GEORGE HARTMANN

Il primo grande gnomonista della Rinascenza

George Hartmann o Georgius Hartman? E' strano che egli si firmasse su tutti i suoi orologi solari come Hartman, mentre oggi continuiamo a chiamarlo Hartmann. Non si capisce bene questa differenza a cosa sia dovuta e così in qualche biografia (meglio dire nelle poche note biografiche che si conoscono) si precisa che qualche volta viene detto "Hartman". Lasciando da parte questo mistero, entriamo nel merito del suo valore come uomo e personaggio scientifico della Rinascenza.
Nacque nel 1489 a Eggolsheim in Bavaria e morì il 9 aprile del 1564 a Norimberga. I suoi meriti lo resero celebre come ingegnere, costruttore di strumenti scientifici, autore letterario, tipografo, umanista, uomo di chiesa e astronomo. Noi lo distinguiamo soprattutto e più specificamente come gnomonista e, per dirla meglio, come il primo e più importante gnomonista della Rinascenza. Colui che ha dato inizio all'arte di disegnare e costruire innumerevoli modelli di orologi solari, soprattutto del tipo portatili. Un'arte iniziata nei primi decenni del 1500 cui seguirono i grandi Sebastian Munster, Oronzio Fineo, Andrea Schonero e via dicendo.

Breve nota biografica

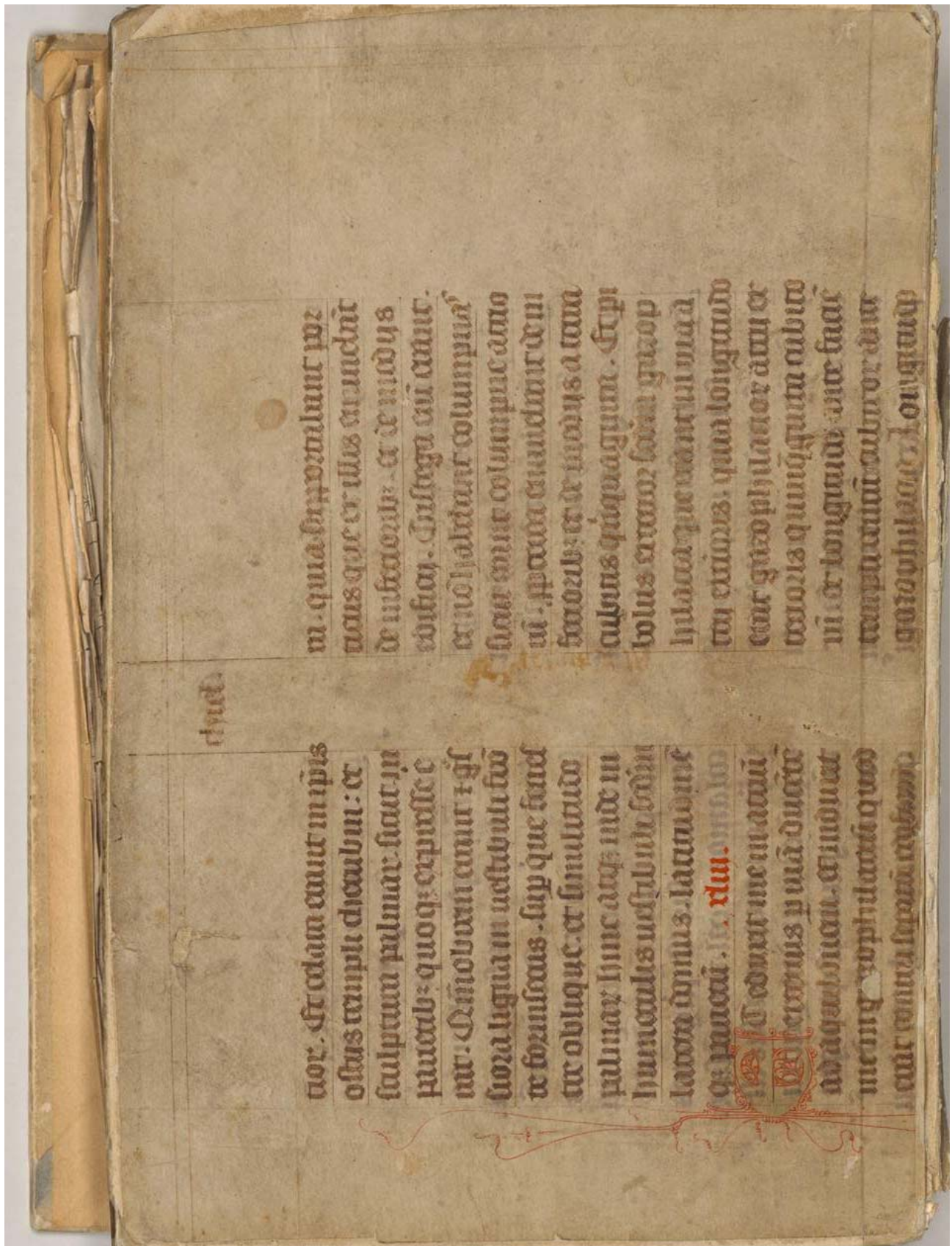
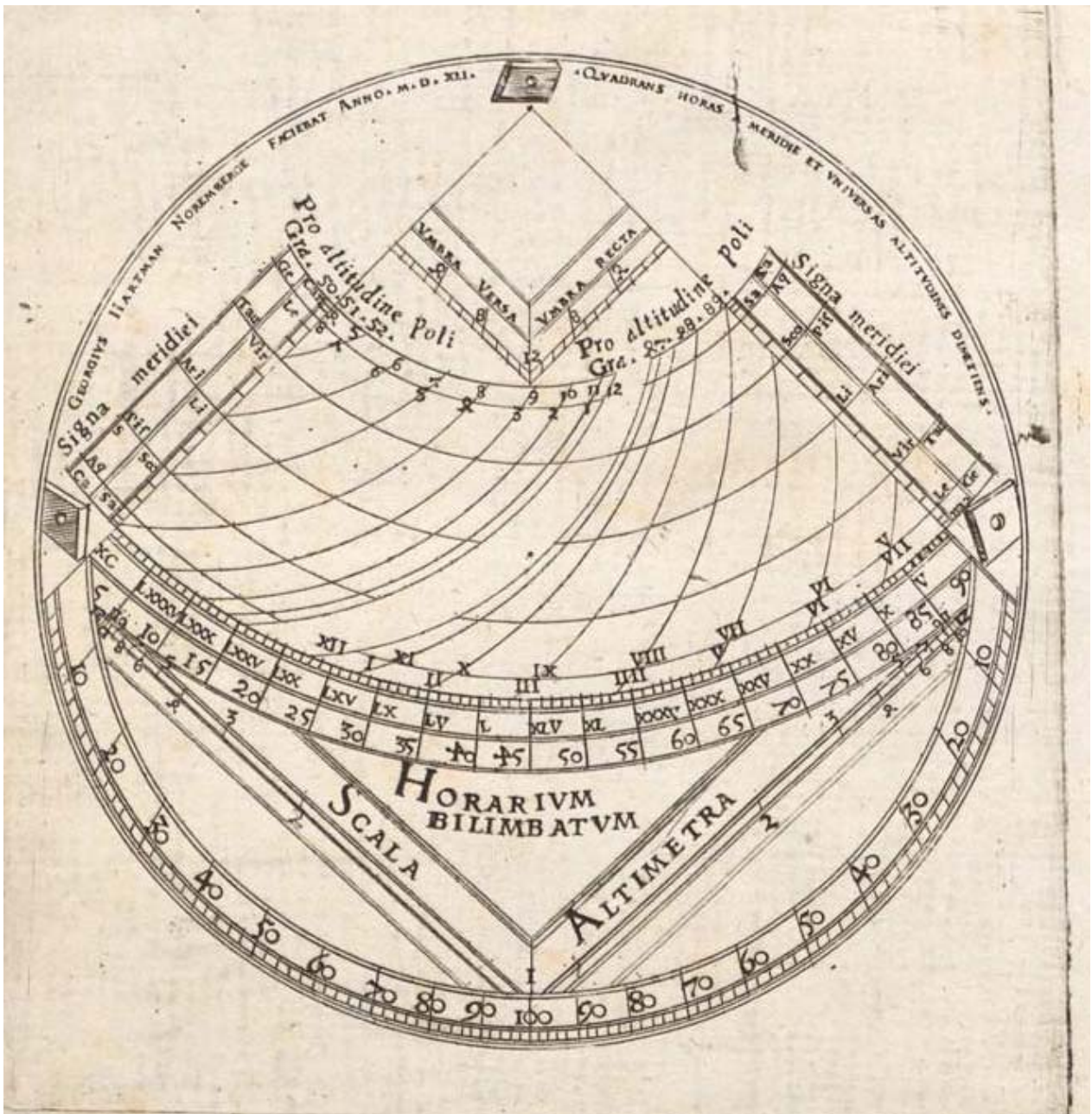
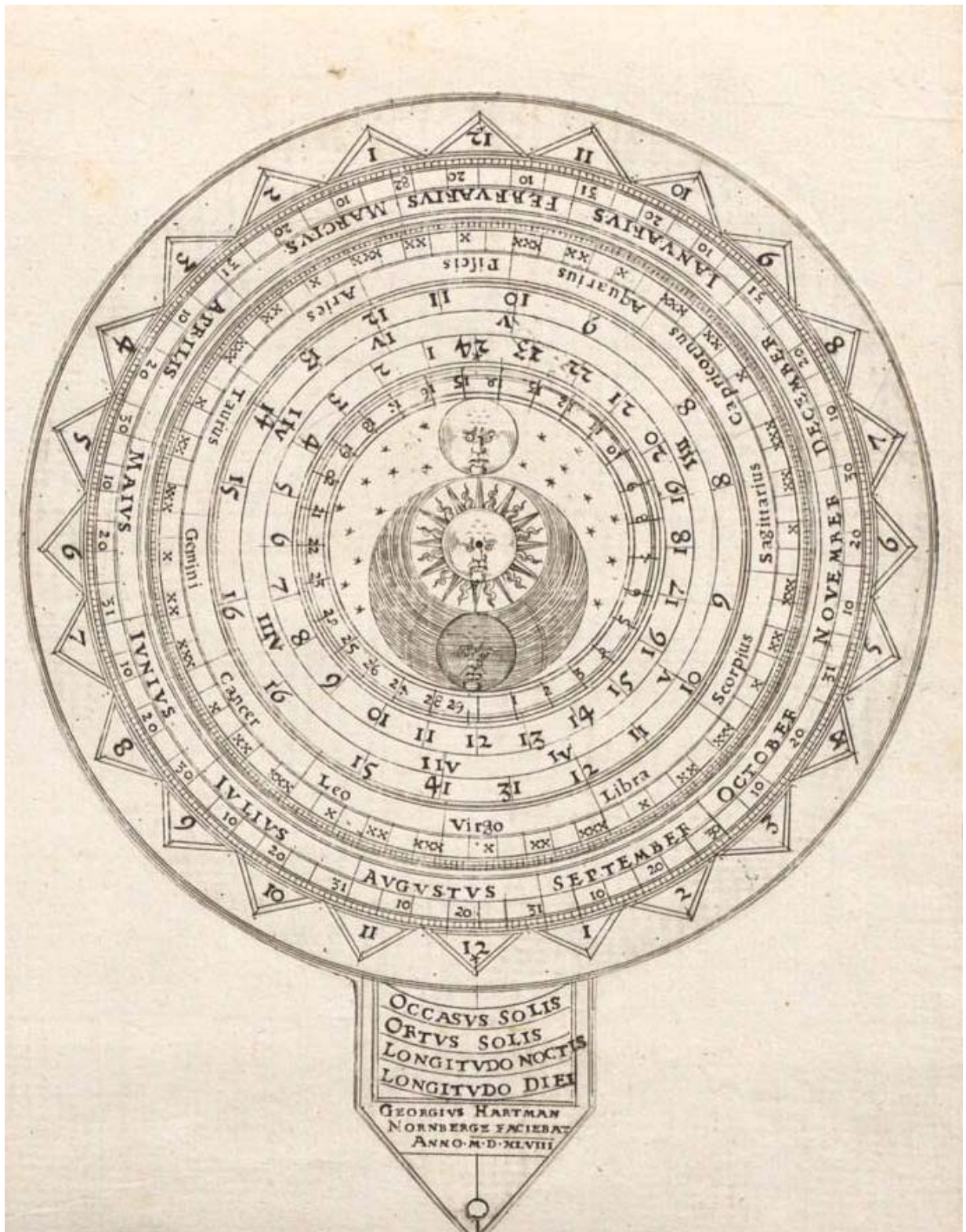
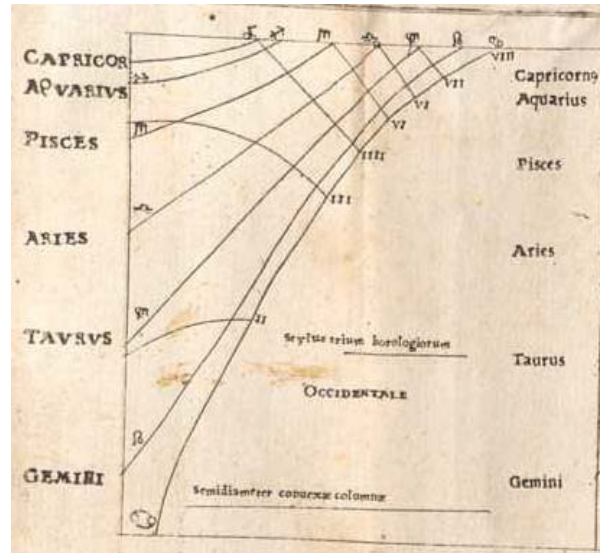
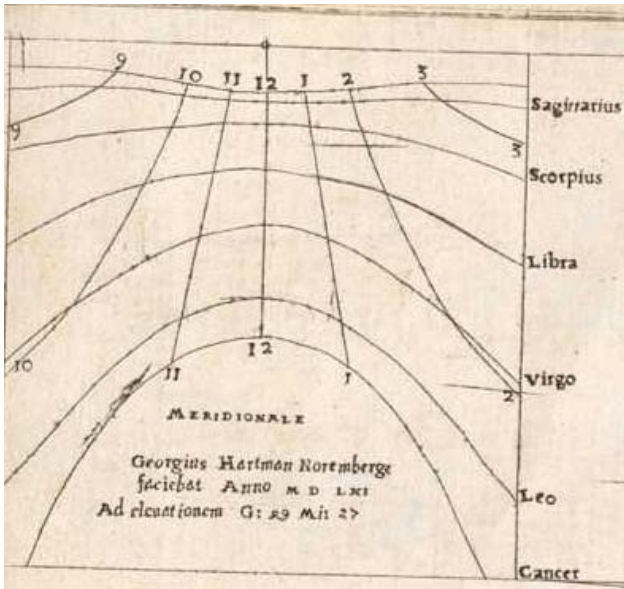
All'età di 17 anni iniziò a studiare teologia e matematica all'università di Colonia e alla fine dei suoi studi viaggiò molto, passando anche in Italia, stabilendosi poi a Norimberga nel 1518. Qui egli compì la sua grande opera gnomonica, realizzando globi, astrolabi, quadranti e orologi solari e compiendo studi sul magnetismo, tanto che oggi si pensa sia stato il primo a scoprire l'inclinazione del campo magnetico terrestre. Egli scrisse almeno due libri di cui uno famoso: *Perspectiva Communis*, pubblicato a Norimberga nel 1542 che è considerato come una ristampa del libro sull'ottica di John Peckam del 1292, e un libro sull'astrologia dal titolo *Directorium*, pubblicato sempre a Norimberga nel 1554. Inoltre, nella Österreichische Nationalbibliothek di Vienna, si conserva un suo manoscritto[1], di 151 fogli, composto tra il 1527 e il 1528 sulla costruzione di astrolabi, quadranti e orologi solari, tradotto in inglese e pubblicato nel 2002 da John Lamprey con il titolo *Hartmann's Practika*.

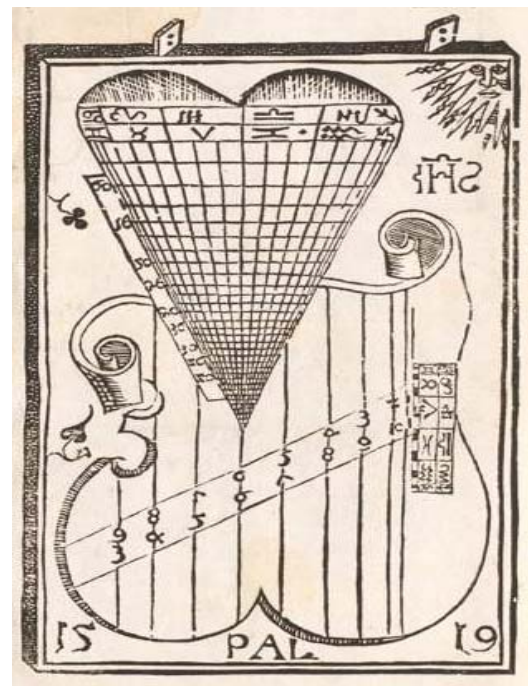
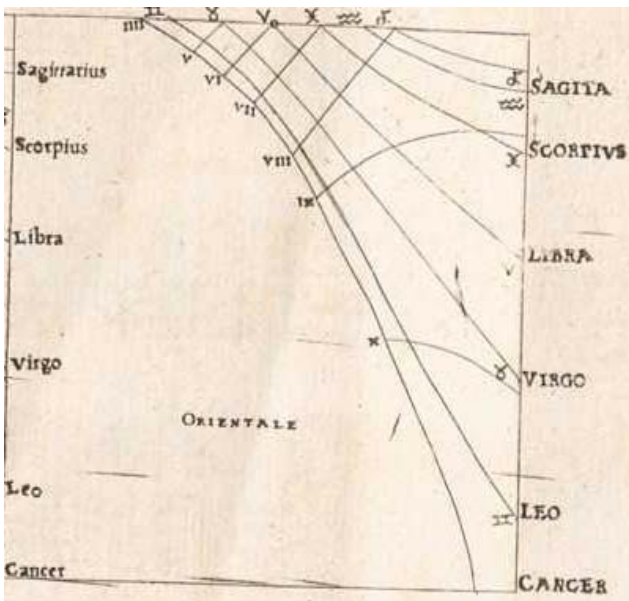
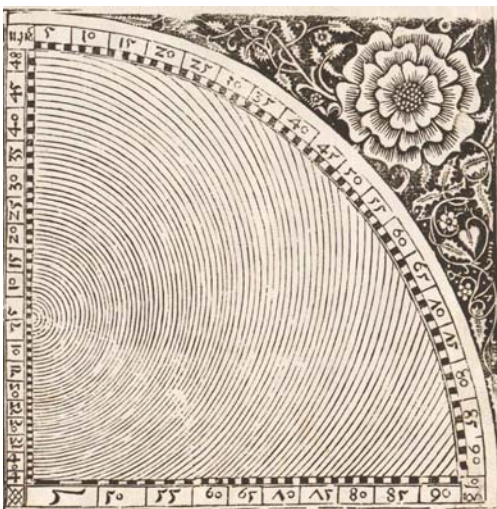
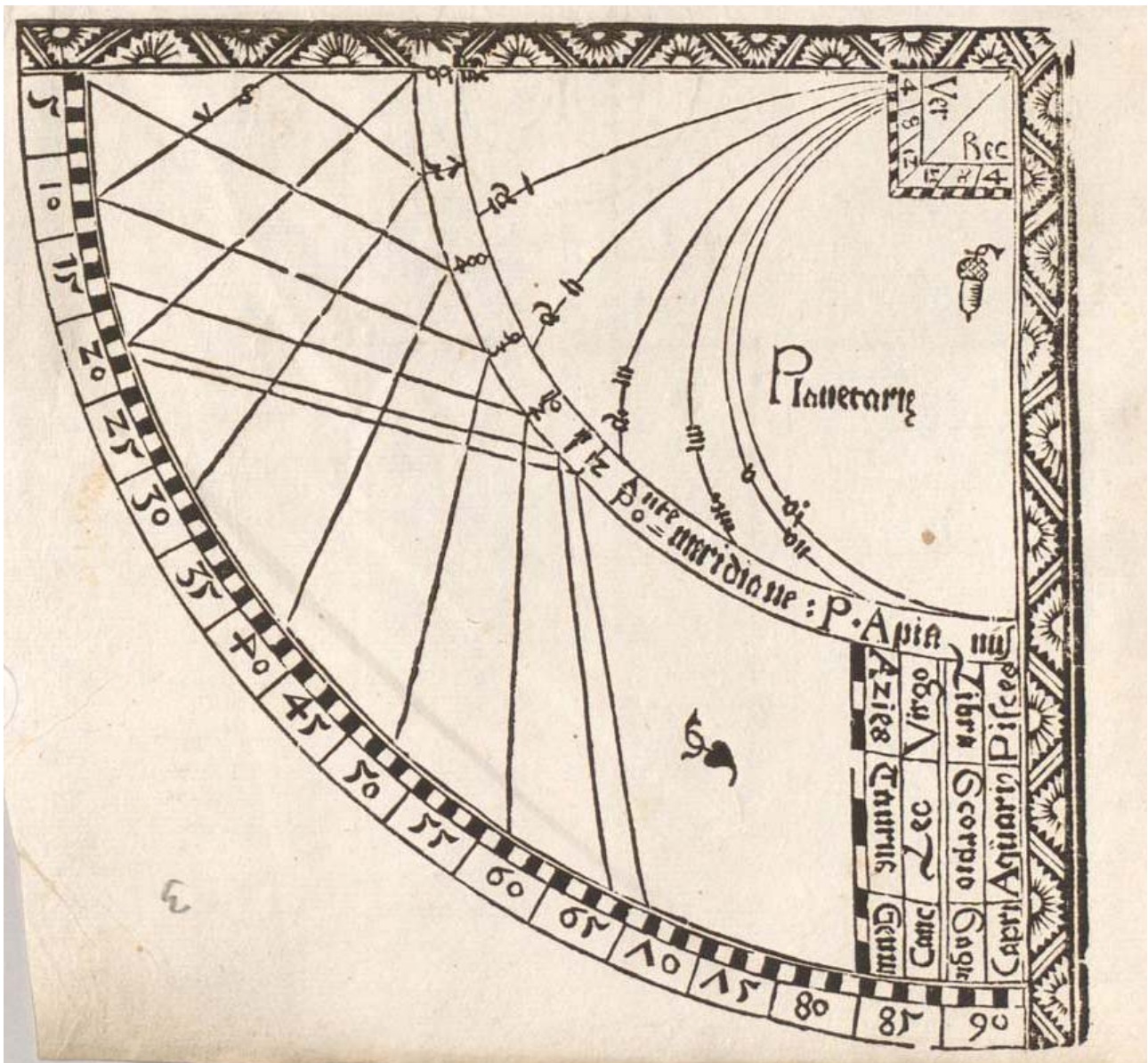
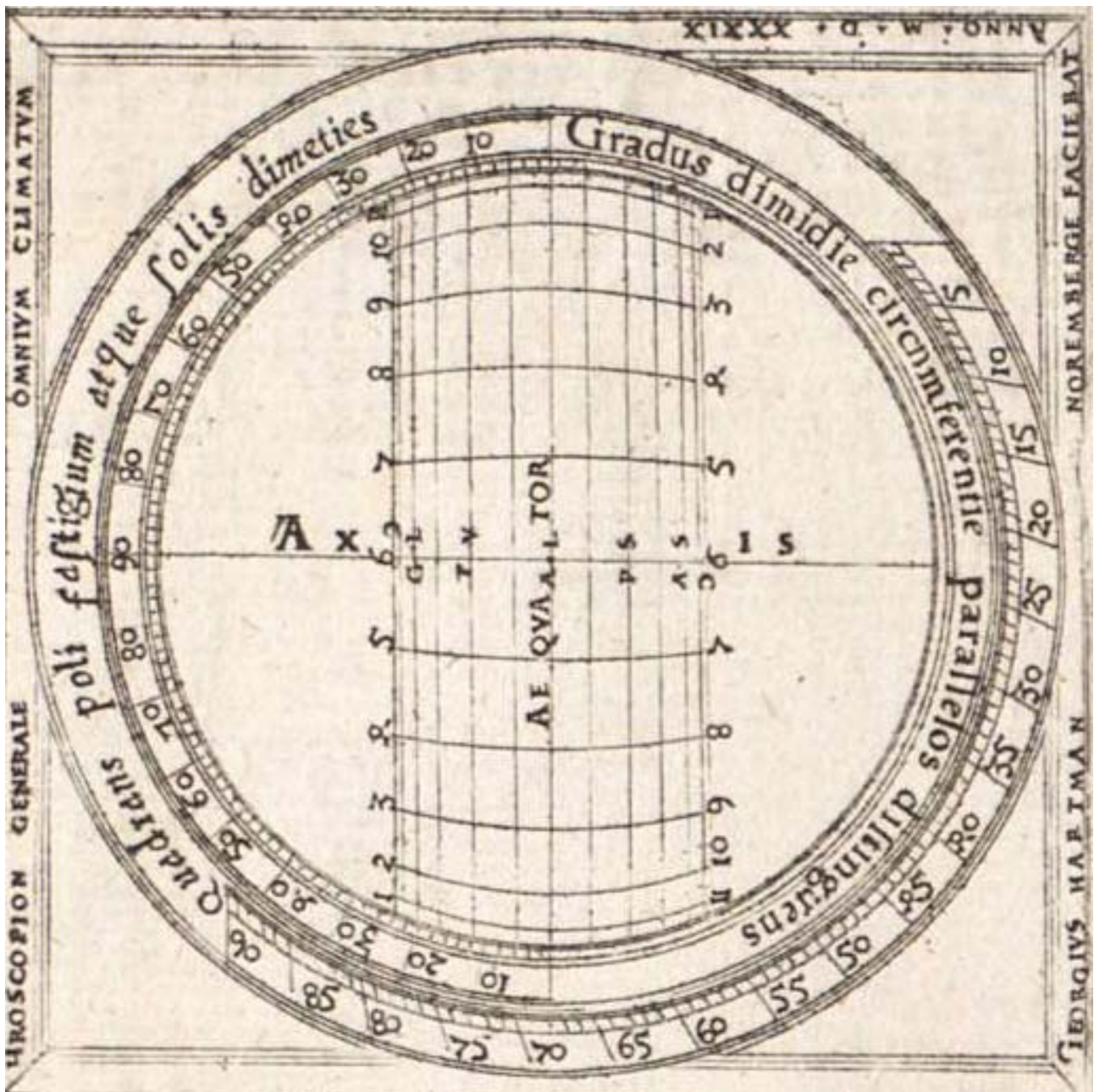
Il nostro manoscritto

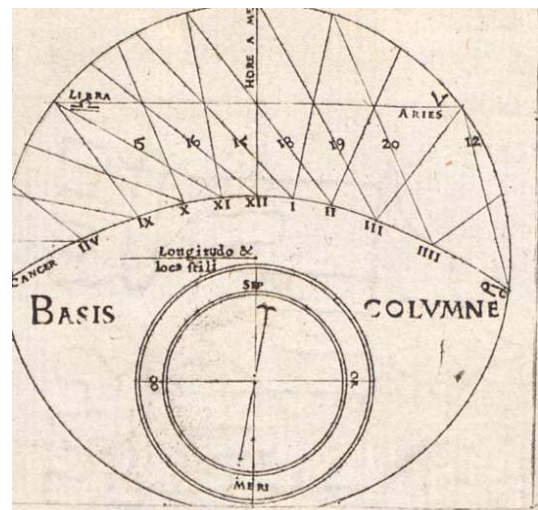
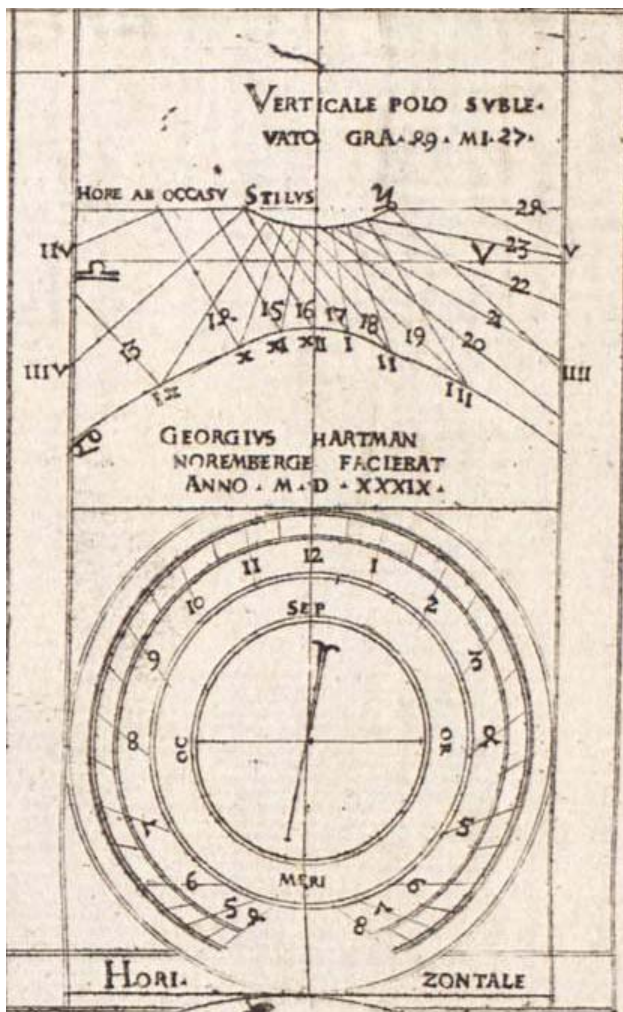
Non so se si tratta dello stesso lavoro, perché non ho potuto consultare il libro di Lamprey, ma il manoscritto cui faremo riferimento per la descrizione degli orologi solari disegnati da Hartmann è il MS RAR 434 della Bayerische Staatsbibliothek 80328 di Monaco. D'altra parte John Lamprey stesso, in una comunicazione privata, mi ha detto che questo manoscritto è molto più importante di quello da lui esaminato nella biblioteca di Vienna, Fol. Max 29, in quanto riporta i disegni completi degli orologi solari e non solo descrizioni senza figure. I disegni di Hartmann sembrano, a volte, delle fedeli riproduzioni degli esemplari costruiti da lui stesso e da altri *instrument-maker* del suo tempo. Come fossero i progetti degli orologi che doveva poi realizzare. Non si spiegherebbe, altrimenti una collezione di disegni del genere senza alcuna descrizione, a meno che facciano parte di un libro che egli stava scrivendo e che non è stato mai pubblicato a stampa. Non è facile mettere insieme e confrontare pagine di manoscritti che non si hanno direttamente sotto mano e, d'altro canto, non mi sono prefisso come compito quello di fare ordine nella breve ma intricata bibliografia di Hartmann. Qui vorrei solo limitarmi a rendere omaggio alla memoria del grande gnomonista attraverso una semplice descrizione e visualizzazione dei principali orologi solari che ho visto in questo manoscritto e che danno certamente un'idea abbastanza completa del grande lavoro gnomonico di cui egli fu protagonista nei primi decenni del XVI secolo.

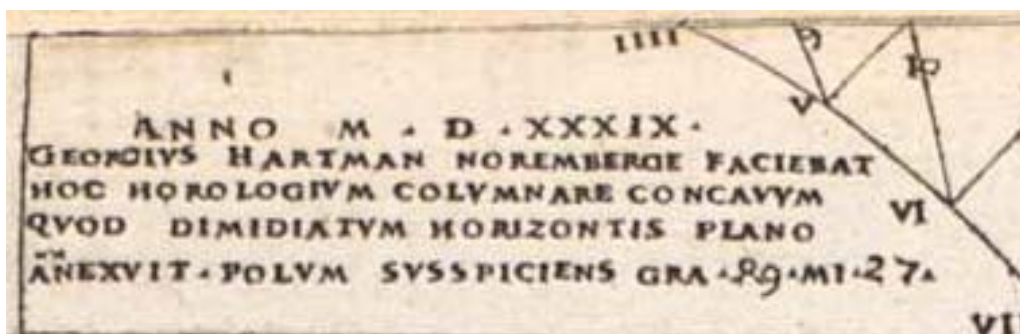
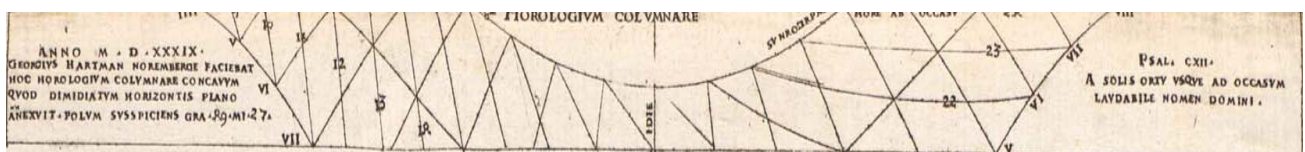
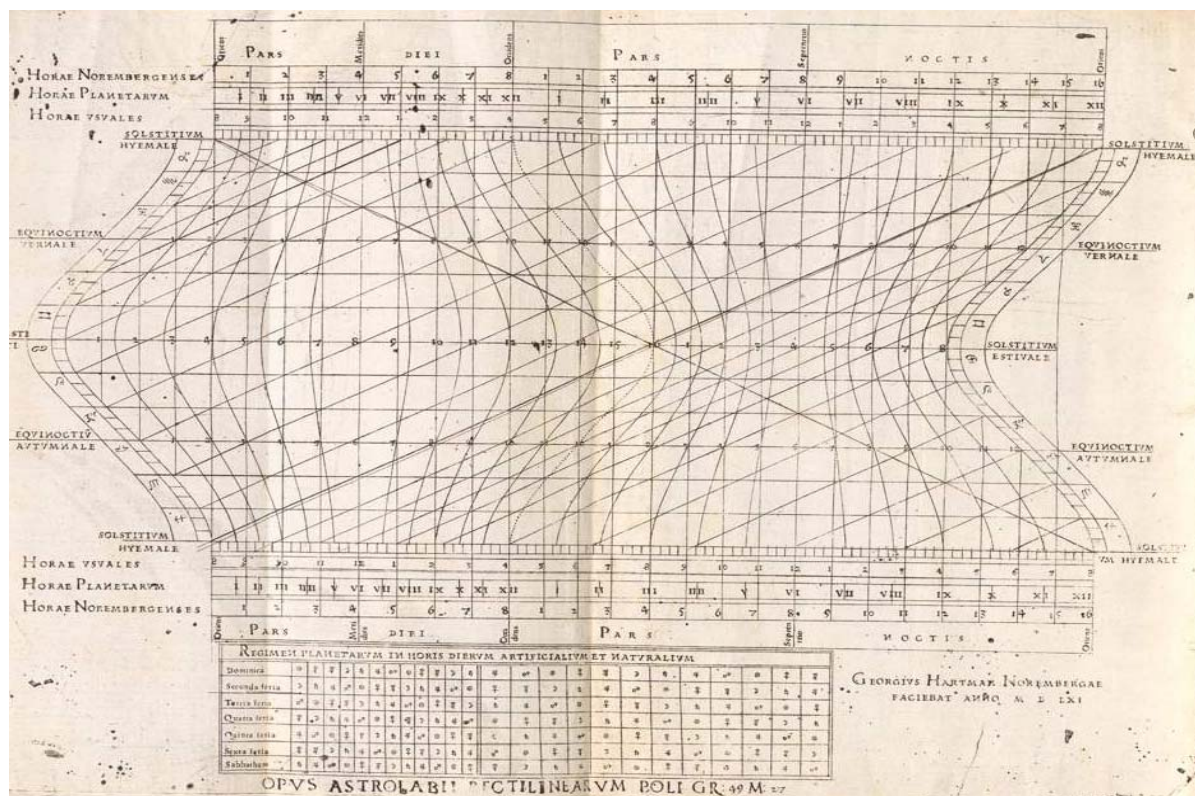
---

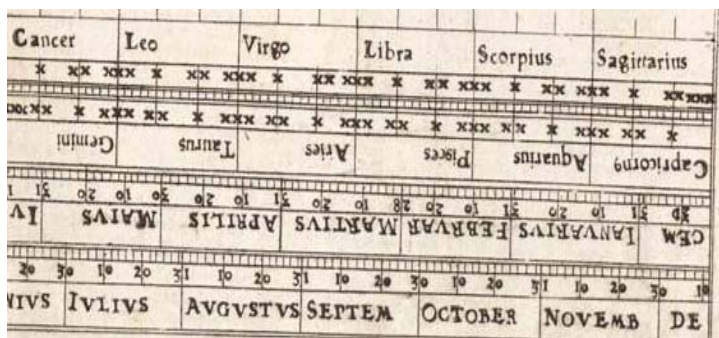
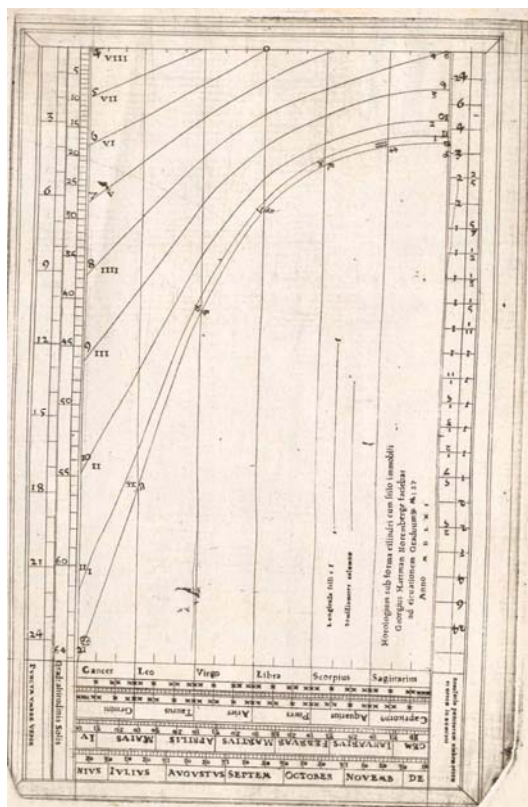
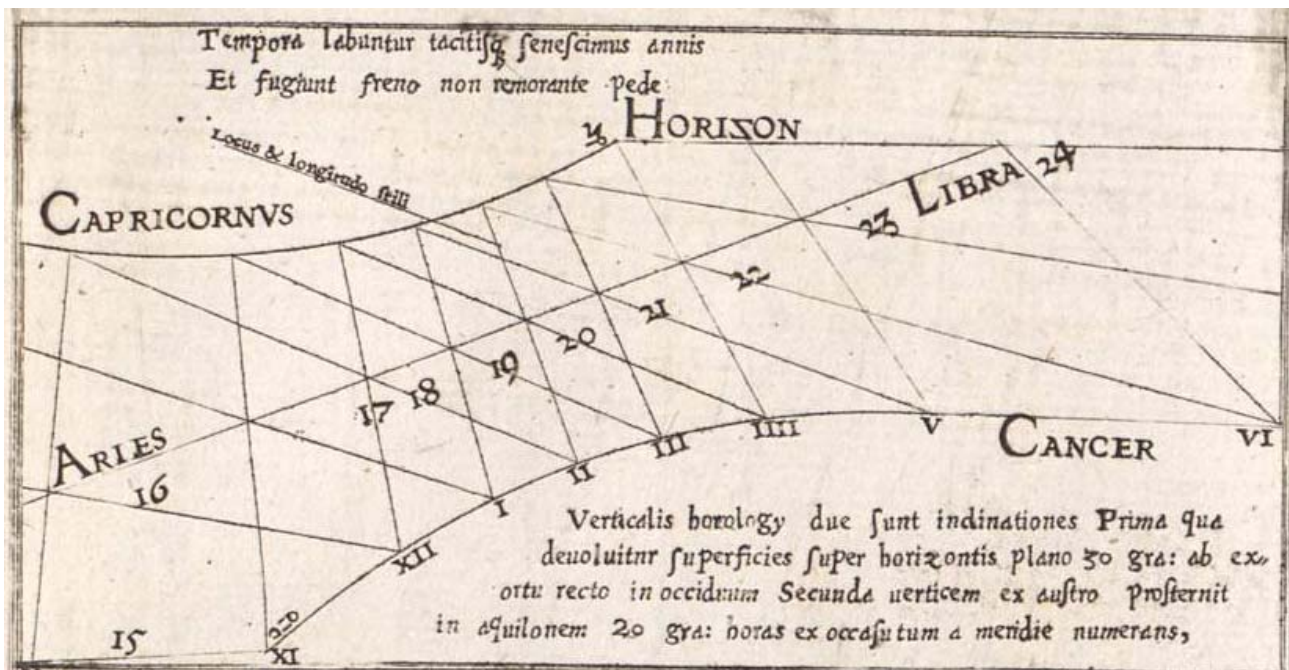
[1] Dovrebbe trattarsi del *Composiciones horologiorum et aliorum instrumentorum que sole auct arcturo gubernantur* (MS Weimar, Herzogin Anna Amalia Bibliothek, Fol. max 29, 24 January 1527).

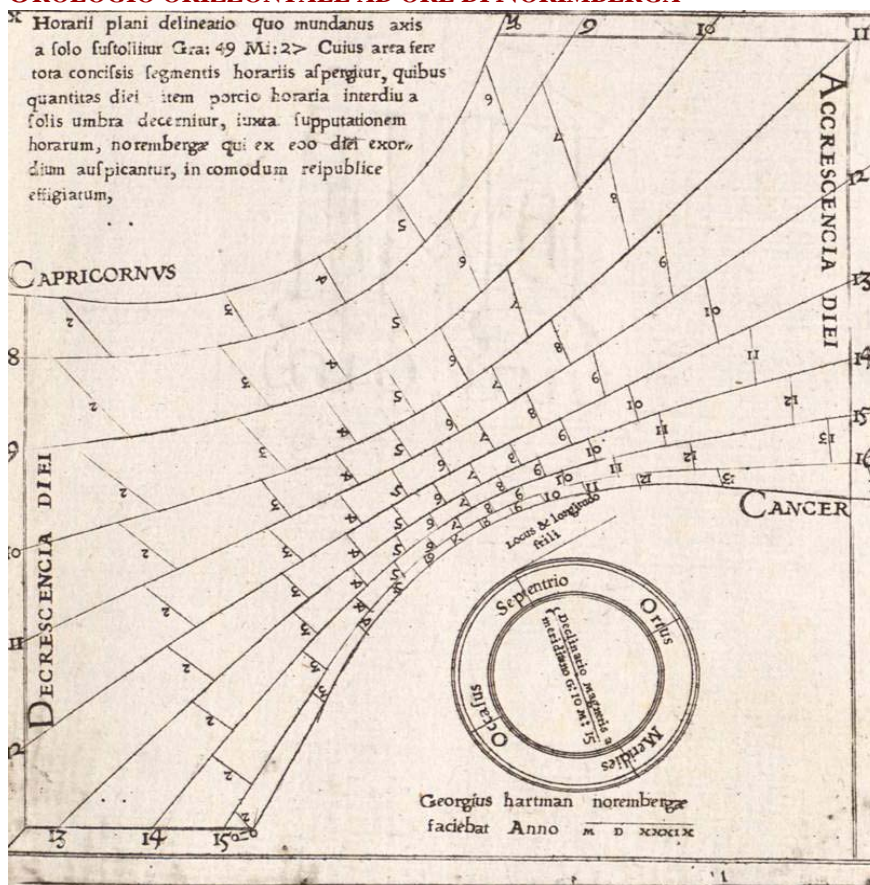
MANOSCRITTO RAR 434 DELLA BAYERISCHE STAAT BIBLIOTHEK DI MONACO

HORARIUM BILIMBATUM. Un tipo di quadrante orario d'altezza a traguardo molto in voga. Detto "bilimbatum" perché è l'unico, o uno dei pochi, quadrante che presenta due scale orarie relative a due scale zodiacali. E' provvisto di una scala altimetra, linee orarie astronomiche dal mezzogiorno per le latitudini di gradi 50, 51, 52 e 87, 88, 89 e di un piccolo quadrante dell'ombra retta e versa.

NOTTURNALE DI HARTMANN del 1548. Indica oltre all’ora di notte anche l’ora del sorgere e tramontare del sole e la lunghezza delle notti e dei giorni.

OROLOGIO SU COLONNA CILINDRICA

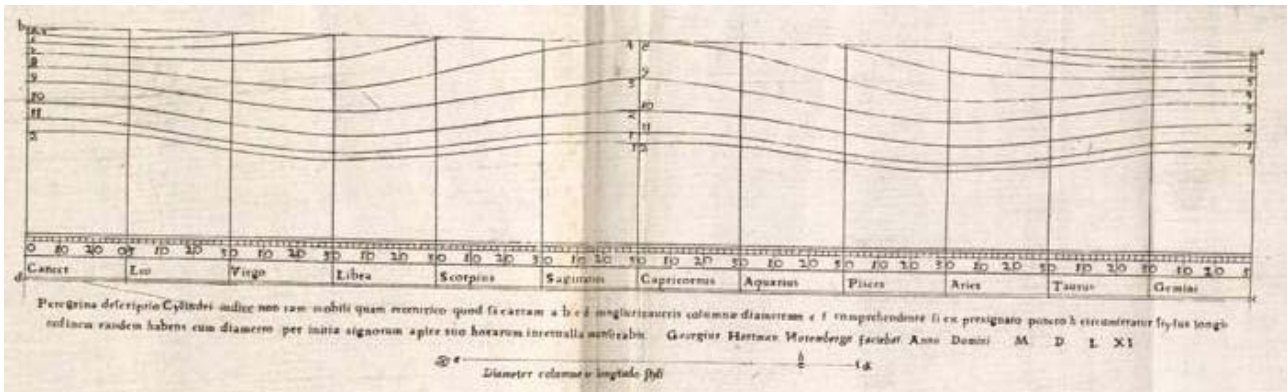
Progetto per un orologio da disegnarsi su una colonna. In alto a sinistra è la parte del tracciato orario frontale, esposto a sud, o meridionale, a destra il tracciato orario per la parte occidentale e a sinistra (sotto) per quella orientale.

OROLOGIO RETTILINEO del tipo Regiomontano, datato 1519, ma non firmato da Hartmann.

QUADRANTE DELLE "ORE RETTE". Veniva denominato così questo quadrante d'altezza per via del suo tracciato rappresentato da linee orarie rette per le ore eguali. Al di sopra sono riportate le linee orarie Planetarie intese come linee orarie temporarie. Sottolineo ancora una volta che normalmente nei testi di gnomonica e negli orologi solari il termine ore "Planetarie" veniva usato come sinonimo di "ore ineguali", o "temporarie". Nell'angolo in alto a destra si vede un piccolo quadrante per le ombre rette e verse. Questo tipo di quadrante è quello rappresentato da Holbein nel suo famoso dipinto "Gli Ambasciatori". A sinistra è rappresentata la faccia posteriore del quadrante dove sono tracciate probabilmente le linee degli almucantarat del Sole.

HOROSCOPION GENERALE OMNIUM CLIMATUM. NORIMBERGA, 1539

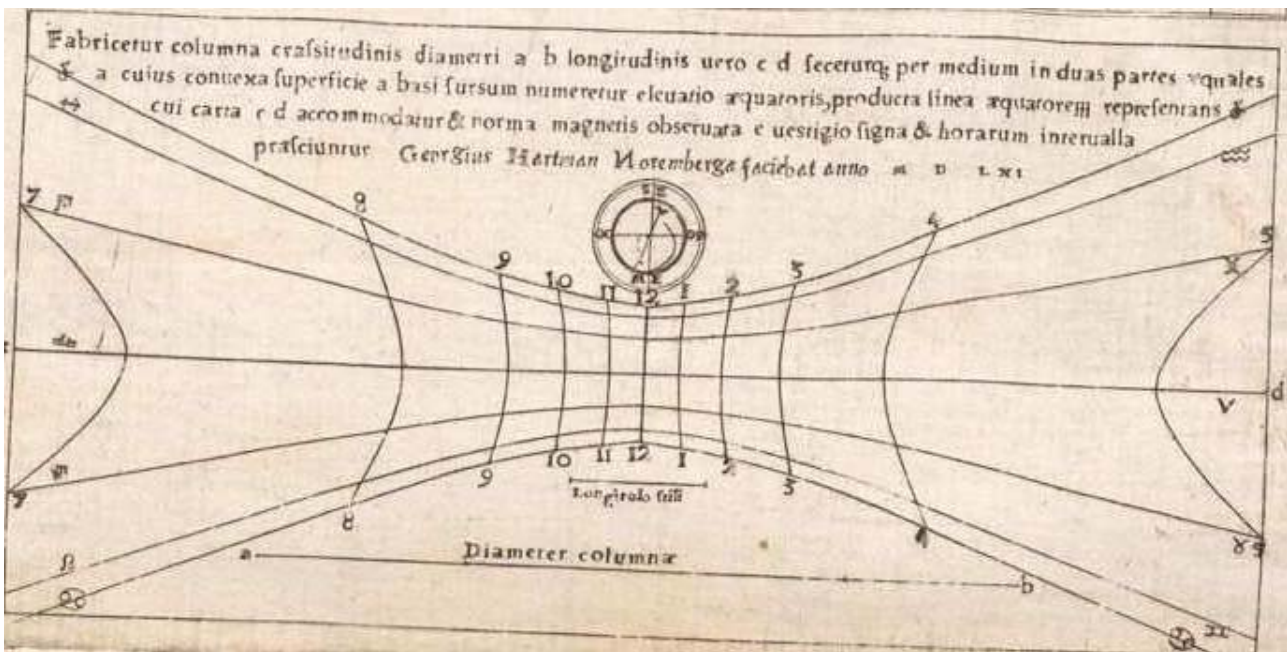
Si tratta di un orologio solare universale molto popolare allora, riedito a pieno titolo da Pietro Apiano qualche anno dopo.

Orologio dittico. A destra si vede il disegno per un orologio solare del tipo "dittico" con la faccia superiore per un orologio verticale disegnato per la latitudine di 49° 27' pari a quella di Norimberga. Viene indicato, come sempre, la lunghezza dello stilo ortogonale. Le ore sono quelle usuali, o astronomiche e le ore Italiche "ab occasu". L'orologio di sotto invece è la faccia orizzontale del dittico e il disegno è quello di un orologio orizzontale con numerazione astronomica dalle 4 del mattino alle 8 di sera e con al centro una bussola per l'orientamento.

Orologio su colonna concava. Sopra a destra, si vede lo schema orario per un orologio da disegnarsi su una colonna concava e il cerchio rappresenta la base della colonna. Sono riportate le ore Astronomiche e Italiche. Mentre nella figura in basso è lo sviluppo in piano di parte del tracciato orario. Il disegno fu eseguito da Hartmann nel 1539.

ASTROLABII RECTILINEARUM. E’ un “anomalo” astrolabio ideato da Hartmann e replicato, qualche volta, da altri autori tedeschi postumi. E’ un diagramma in cui viene mostrata la corrispondenza durante l’intero anno solare dei tre principali sistemi orari: le ore di Norimberga, le ore Planetarie e le ore “Usuali”, o astronomiche.

OROLOGIO CILINDRICO A STILO IMMOBILE

A lato: schema per un orologio cilindrico a stilo immobile. Sopra: dettaglio del calendario annuale. E’ evidente la differenza nella forma del tracciato orario se lo si confronta con un usuale orologio cilindrico a stilo mobile. Questo tipo di orologio solare può essere considerato una rarità e non so se ne esiste un esemplare in qualche museo.

OROLOGIO SOLARE VERTICALE declinante ad Ovest di 30 gradi ed inclinato sull'orizzonte nord di 20 gradi. Indica le ore Italiche e Astronomiche (o dal Mezzogiorno). Motto latino "*Tempora labuntur tacitisque senescimus annis et fugiunt freno non remorante pede*". Stranamente questa frase di Ovidio (*Il tempo passa, invecchiamo senza accorgercene e i giorni fuggono, senza che nulla li arresti - Ovidio Fasti libro VI, 24gc, v. 770a*), è alterata nel finale con la parola "pede" al posto di "dies".

OROLOGIO ORIZZONTALE AD ORE DI NORIMBERGA

Qui a lato si vede un rarissimo disegno di orologio solare orizzontale per le ore di Norimberga. Su questo argomento si veda il mio articolo "Le ore di Norimberga" pubblicato su www.nicolaseverino.it novembre 2008.

Una cosa che resta ancora inspiegata in questi tipi di orologi è la forma e la direzione dei tratti segmentati delle linee orarie di Norimberga. I centri di ogni segmento, se uniti, danno luogo alle linee orarie Babiloniche. Le linee di declinazione solare sono riferite ai giorni dell'anno in cui la durata de giorno è pari ad un numero intero di ore e sono 10 linee di declinazione a cui se si aggiunge quella degli Equinozi si arriva ad 11.

OROLOGIO CILINDRICO "PEREGRINO" A STILO ECCENTRICO

Peregrino, lo chiama Hartmann questo strano e raro, a dire il vero forse sconosciuto, orologio solare cilindrico, o su colonna cilindrica, in cui lo stilo (che è uguale a quelli dei normali orologi cilindrici) è "*non tanto mobile, ma eccentrico*" e mostra l'ora con l'ombra della sua punta, quando questo viene posizionato alle date corrispondenti all' ingresso del Sole nei segni zodiacali. In pratica la differenza è che negli orologi cilindrici (o "del Pastore"), lo stilo è mobile sulla circonferenza del cilindro e lo si posiziona alla data dell'osservazione, mentre qui lo si posiziona "eccentricamente" non sulla data dell'osservazione, ma su quella relativa all'ingresso del Sole nei segni zodiacali.

OROLOGIO POLARE SU COLONNA CILINDRICA COVESSA

Anche questo è un orologio abbastanza inconsueto realizzato su una colonna divisa in due parti uguali di cui quella superiore inclinata in modo tale che la sua base giaccia nel piano dell'equatore e la parte convessa della colonna sia parallelo all'asse di rotazione della terra. In pratica un orologio colonnare polare, molto simile agli orologi polari su superficie regolare piana. Il tracciato orario è praticamente identico a quello di un normale orologio polare, con la differenza che la forma convessa del piano della colonna produce una distorsione sempre maggiore della direzione delle linee orarie, aumentando progressivamente nelle zone esterne del quadro orario, mentre diminuisce verso l'interno e si annulla sulla linea meridiana che è una retta.

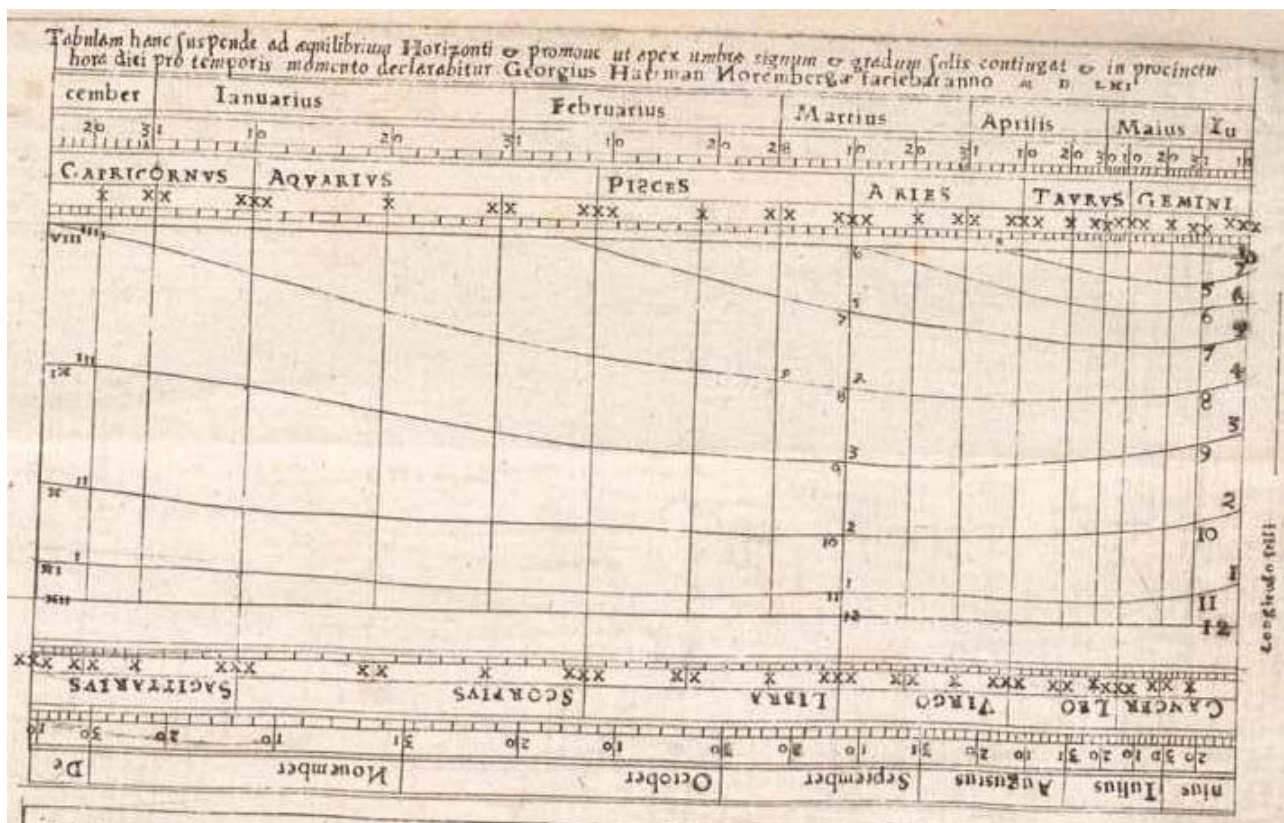
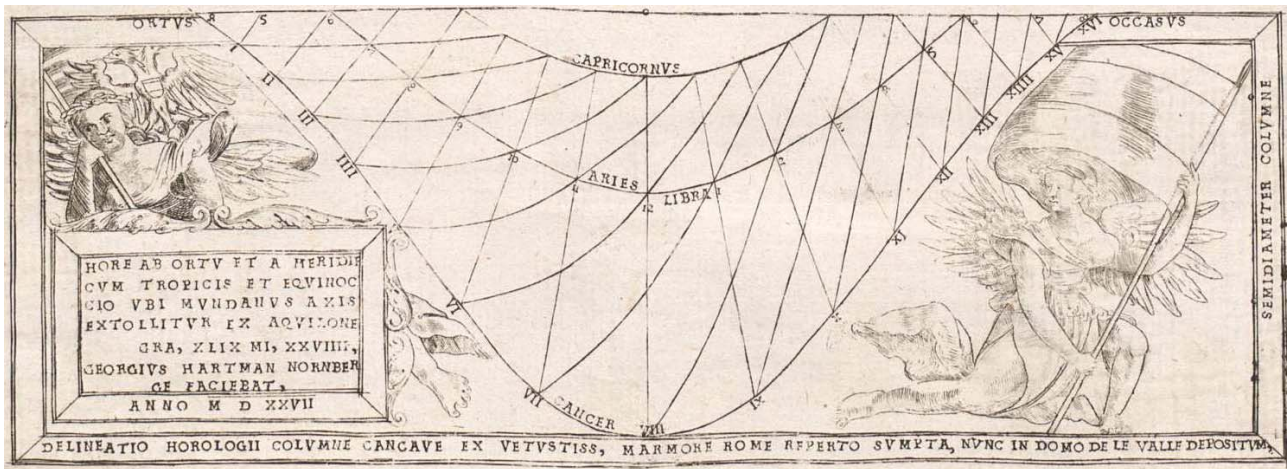
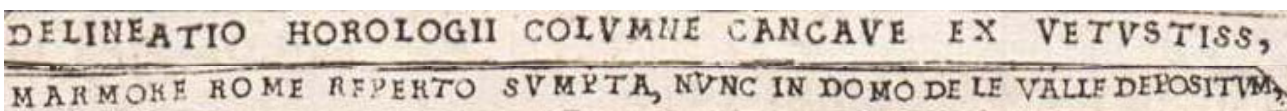



TAVOLA GNOMONICA DEI GRADI E SEGNI ZODIACALI DEL SOLE.
Rara tra gli strumenti orari e gnomonici, questa "*tabulam hanc suspende ad aequilibrium Horizonti*", indica con l'ombra del vertice di uno stilo, il grado e il segno zodiacale in cui si trova il Sole nell'ora dell'osservazione.

OROLOGIO DEL PALAZZO DEL CARDINALE DELLAVALLE IN ROMA.
Qui trovo una piacevole sorpresa. Un prezioso riferimento ad un orologio solare molto famoso, ma scomparso da sempre, che esisteva tra le "anticaglie" nel cortile del Palazzo del Cardinale Andrea Della Valle (29 novembre 1463 – 3 agosto 1534) in Roma. Hartmann lo ridisegna, probabilmente modificandone alcune cose, come la tipologia del sistema orario ed omettendo le decorazioni esistenti sull'originale.
Di questo orologio ne ho già accennato nelle mie vecchie ricerche di storia della gnomonica e, in particolare, nel mio libro "*Ampliamento alla Storia della Gnomonica*", Roccasecca, 1994, aggiunsi il bel disegno che ne fece il Boissard e che riporto anche qui per curiosità e comparazione con quello di Hartmann. Altri autori che ne hanno accennato sono il Grutero e Gabriele Simeoni in "*Illustrazione degli Epitaffi e Medaglie antiche*", del 1558. Per quello che ho potuto leggere finora, la descrizione più dettagliata è quella che ho trovato in una dissertazione di Francesco Peter pubblicata dalla Pontificia Accademia Romana di Archeologia, in Roma, nel 1823. Sicuramente però il Peter si rifà a Boissard e Simeoni come forse anche al Grutero. Egli scrive:

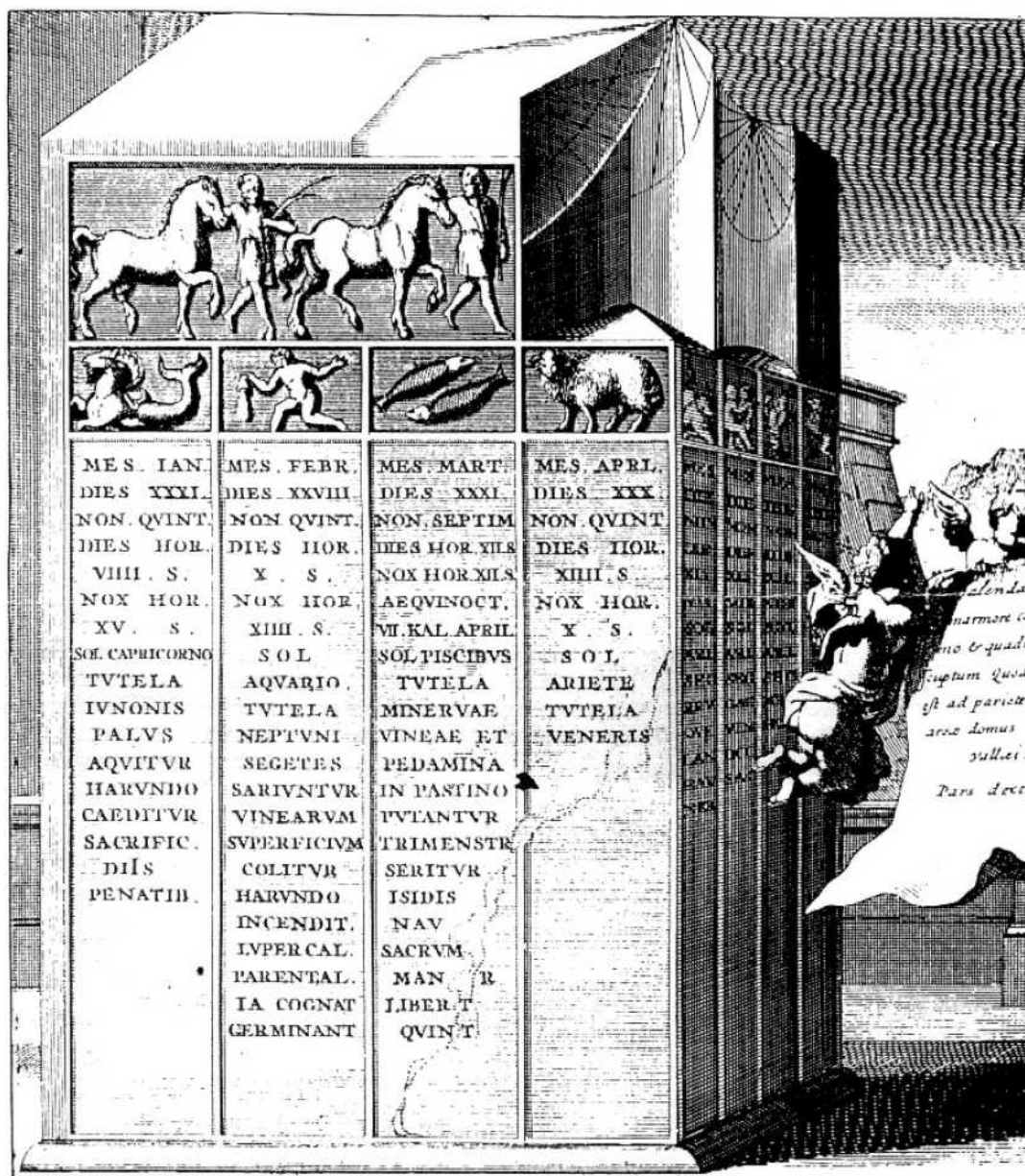
> "*curioso finalmente è quello* (l'orologio solare) *portato dal Boissardo, e dal Grutero ma con più esattezza dal nomato Simeoni, esso era su di un calendario antico nel Palazzo Valle, ora più non si sa dove sia, questo in mezzo è di forma cilindrica scavata, e nei due lati ha due altri quadranti verticali, ma tutti e tre senza tropici, e senza equatore*".

L'orologio, come attesta il Vasari, doveva essere, molto probabilmente, un reperto archeologico romano facente parte della collezione di antichità collocata nel cortile del Palazzo dall'artista Lorenzo Lotti, detto il Lorenzetto su incarico diretto del cardinale.

La figura mostra 'orologio su colonna concava disegnato da Hartmann. Il riferimento all'orologio del palazzo Della Valle si trova nella frase scritta sotto:

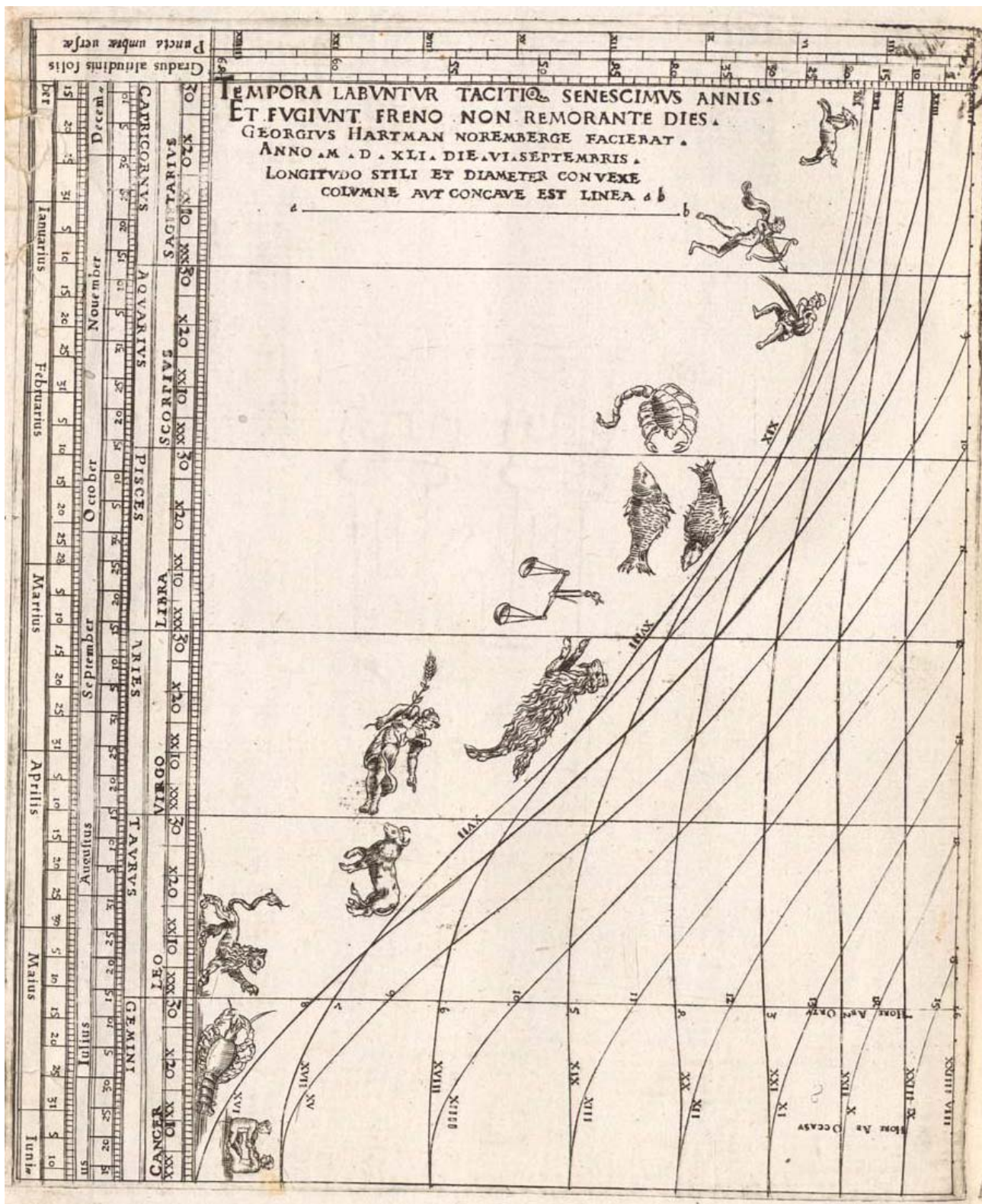
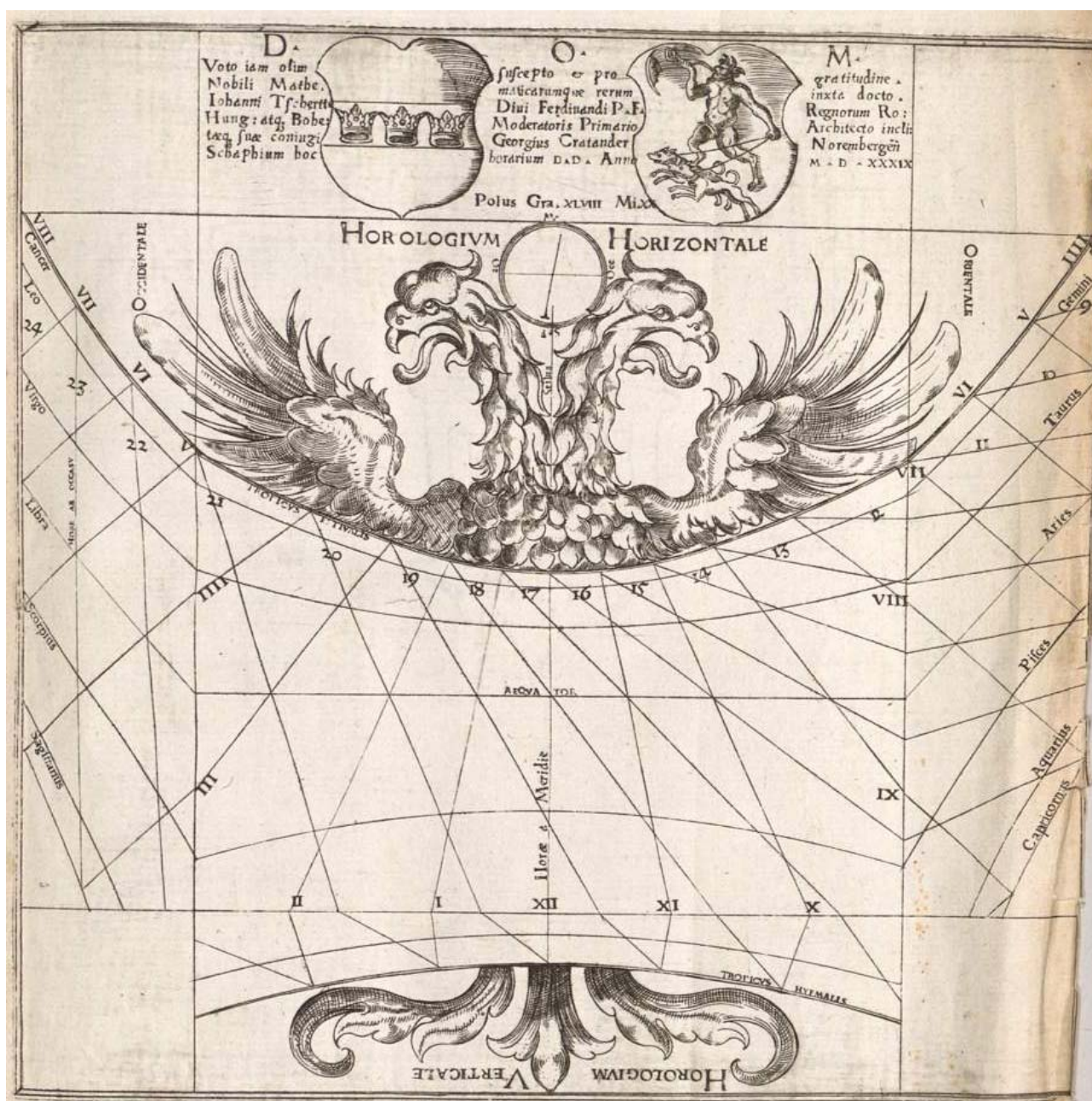
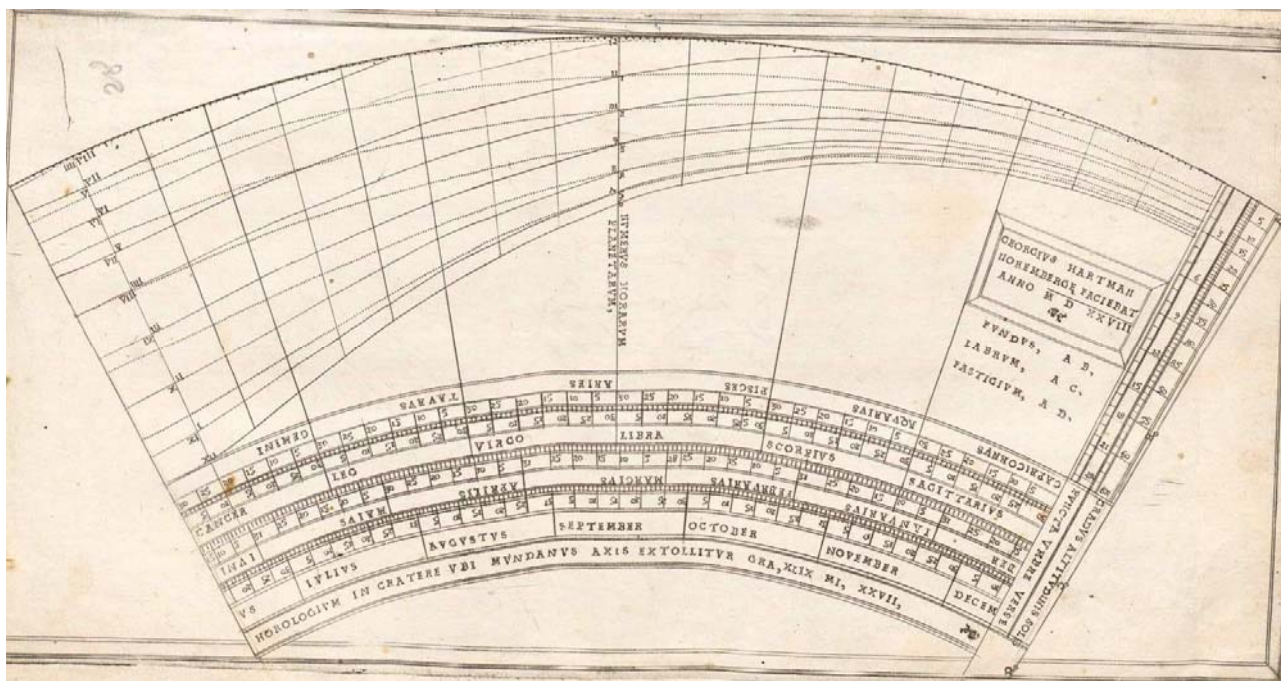
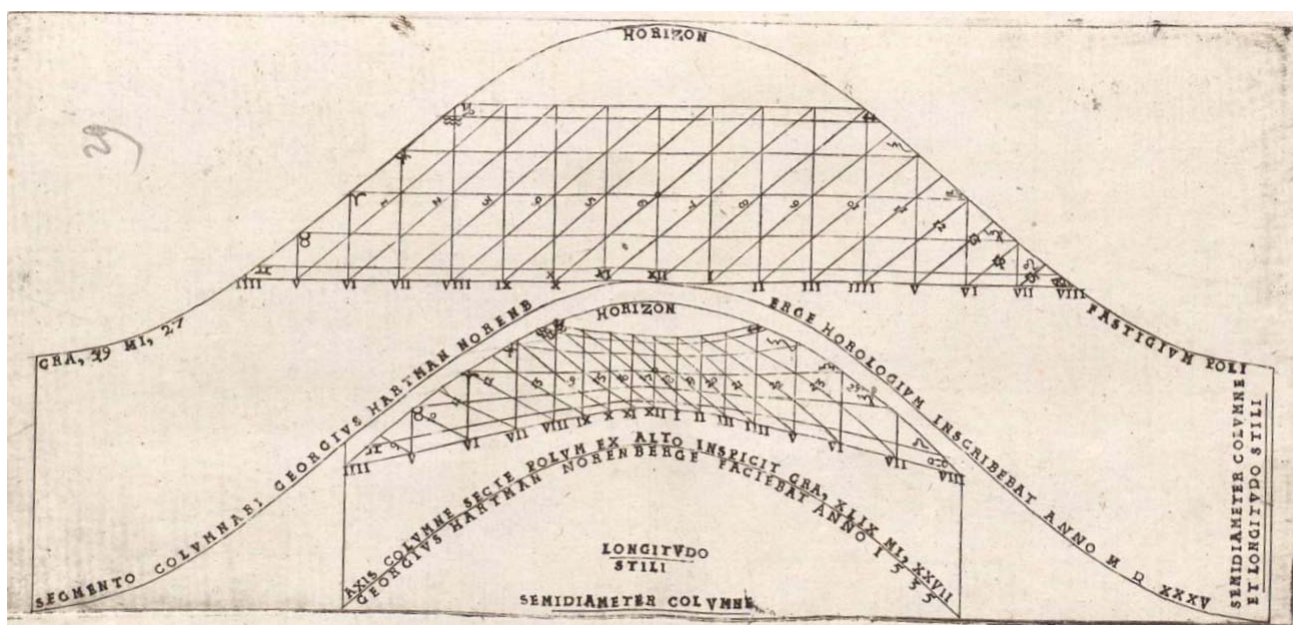
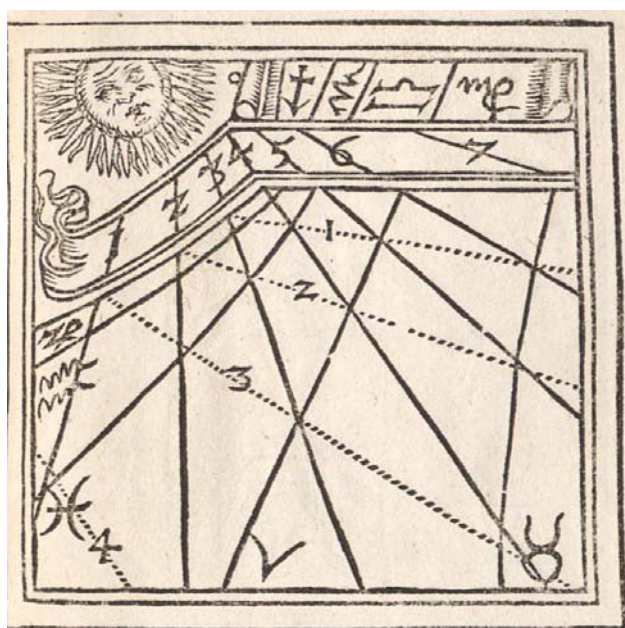
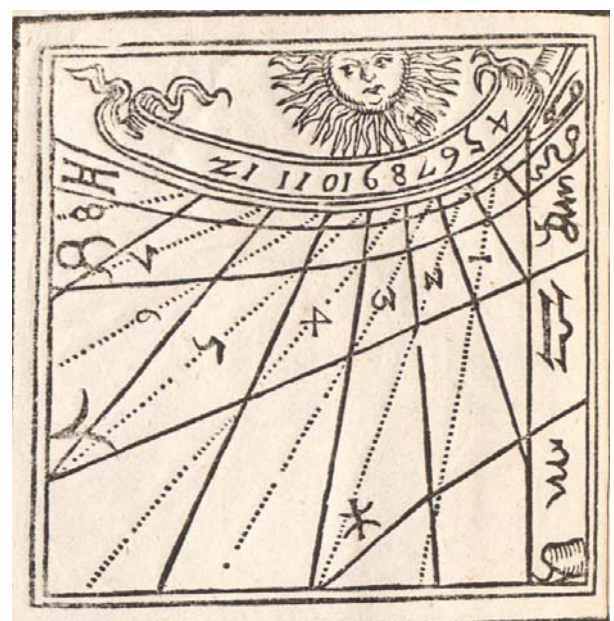
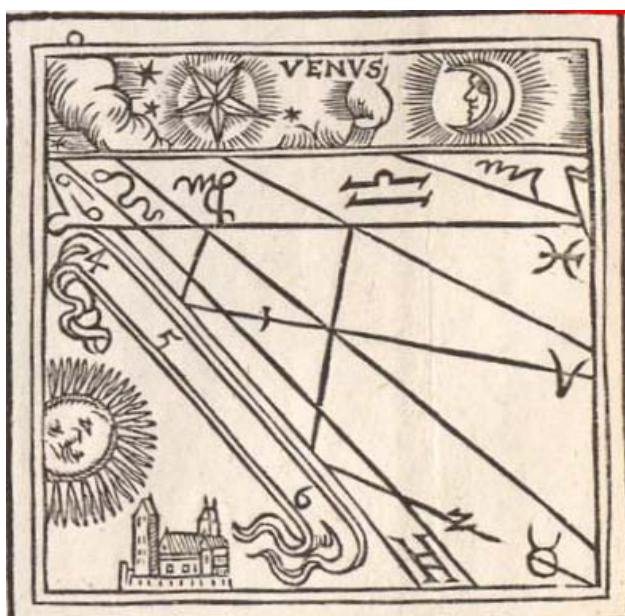
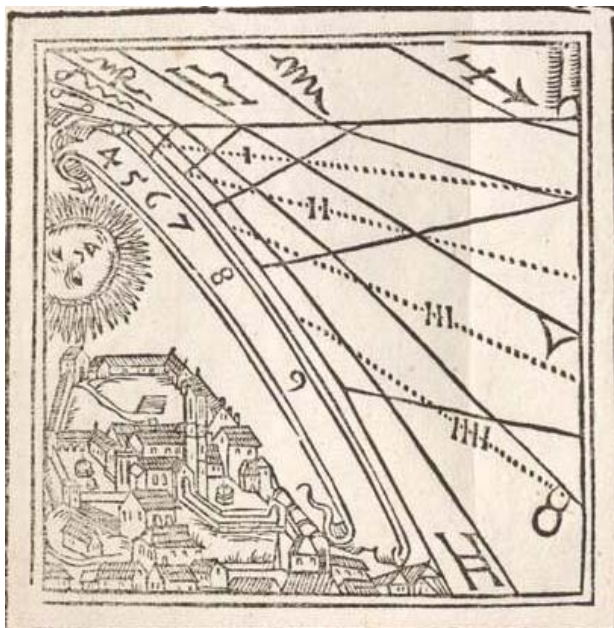
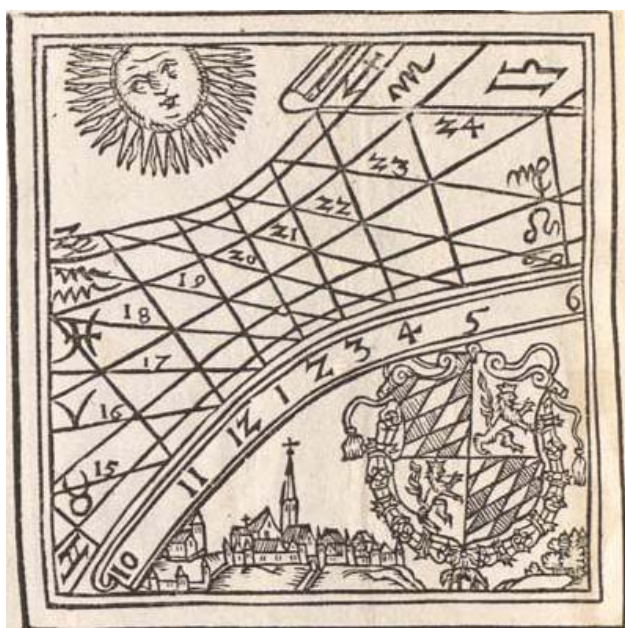
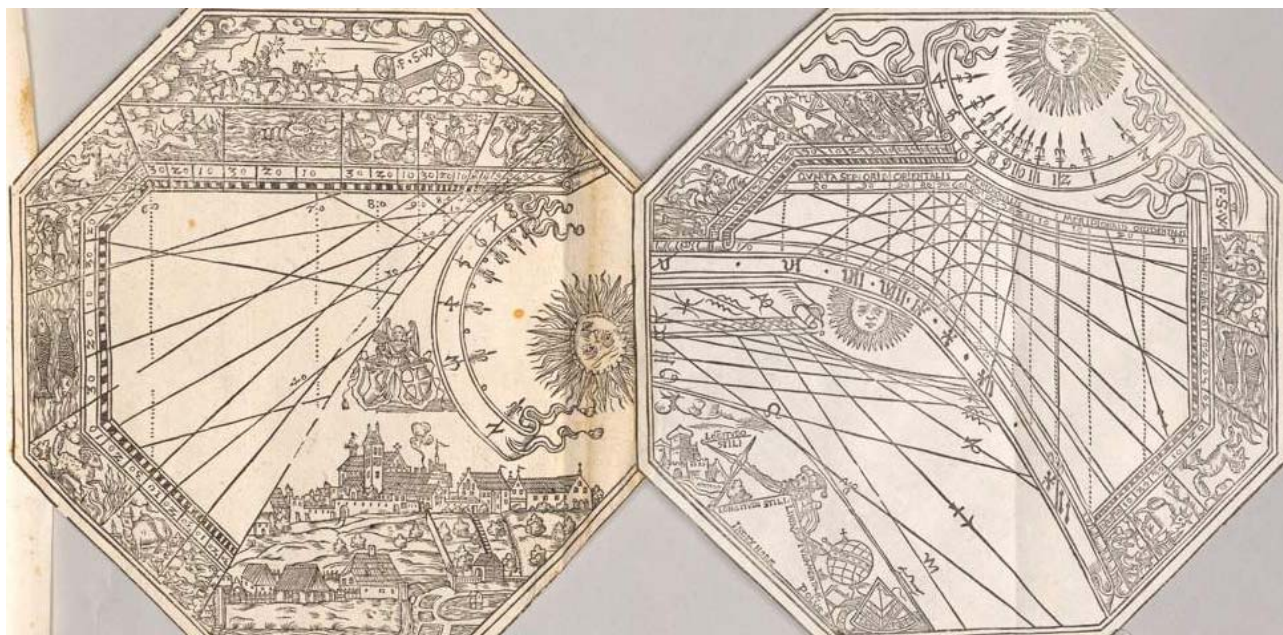
DELINEATIO HOROLOGII COLVMNE CANCAVE EX VETVSTISS,
MARMORE ROME REPERTO SVMPTA, NVNC IN DOMO DE LE VALLE DEPOSITVM,

Hartmann visitò certamente il Palazzo Valle e doverre rimanere impressionato da questo eccezionale monumento, tanto da ricordarsene nella stesura di questo suo manoscritto dipingendo un orologio solare su una colonna di forma cilindrica, concava, ma ornandolo con immagini diverse e sistemi orari diversi. Ho ragione di ritenere che Simeoni, Boissard e Grutero abbiano fatto un disegno dell'orologio abbastanza realistico, come si faceva per gli altri monumenti in quei tempi.

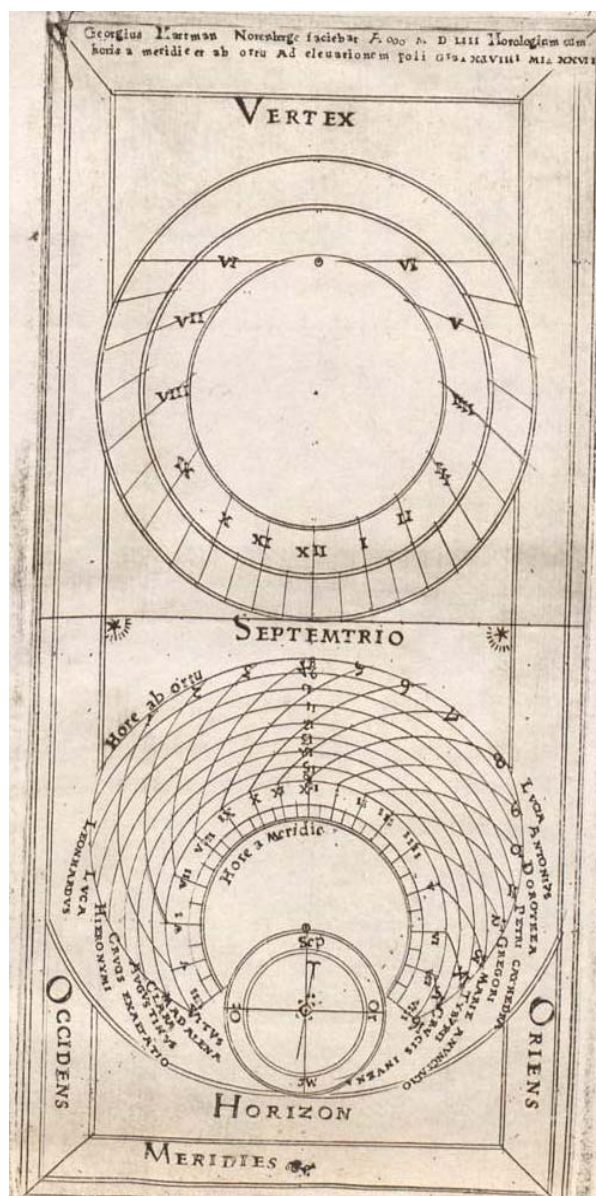
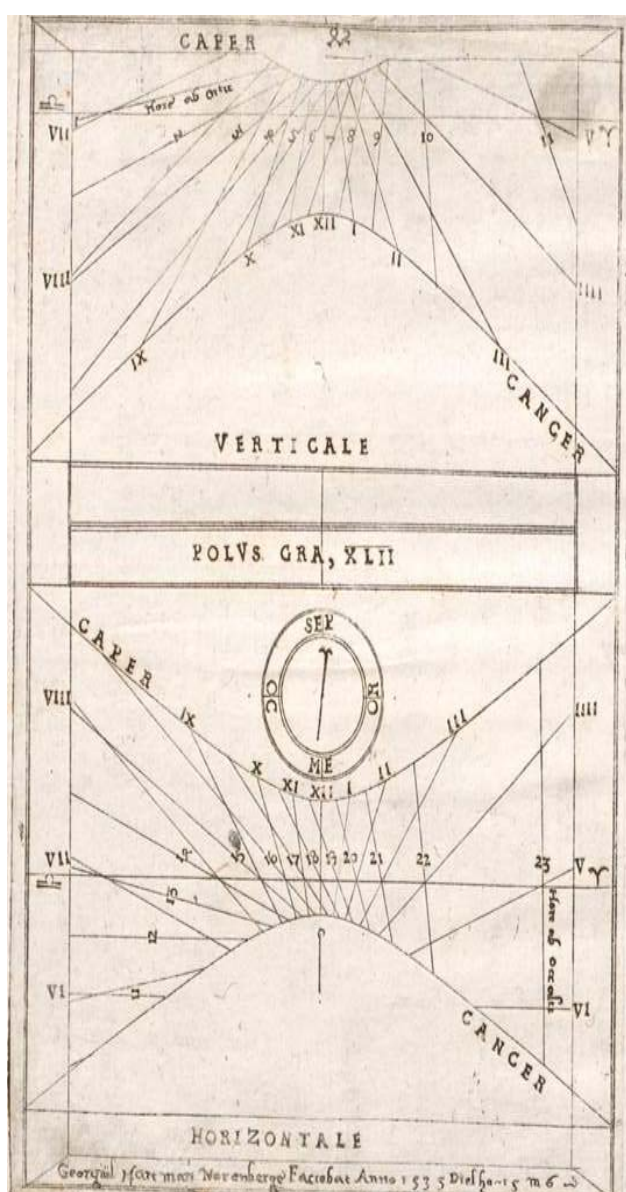
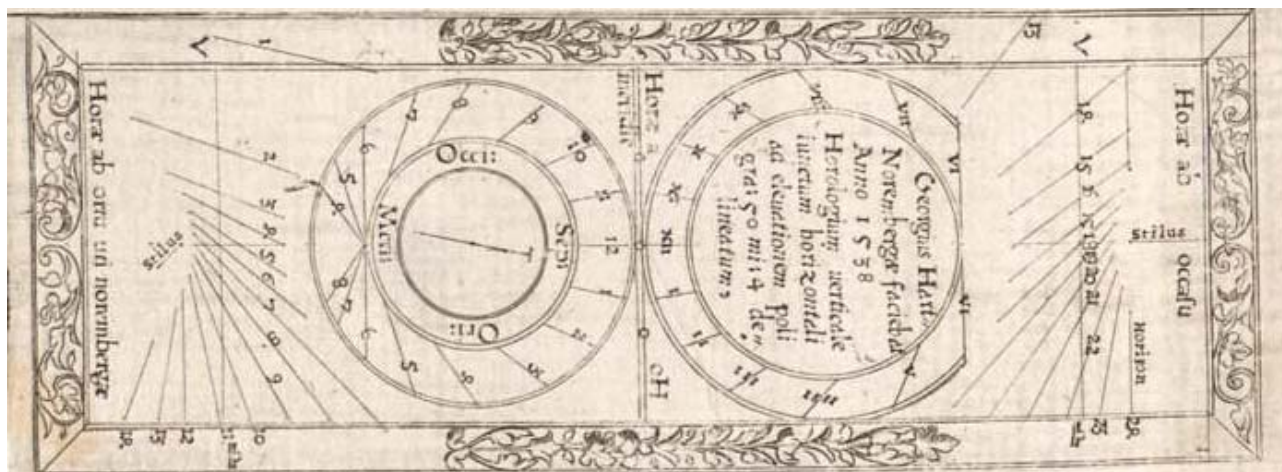
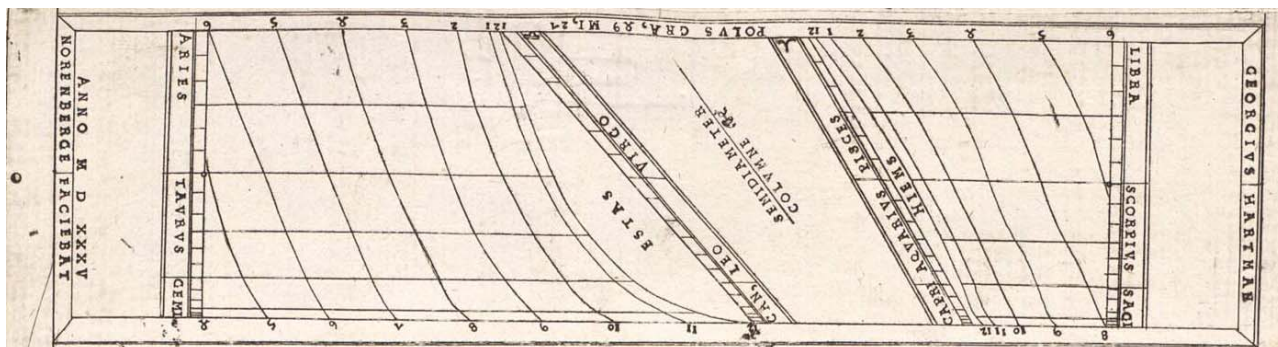
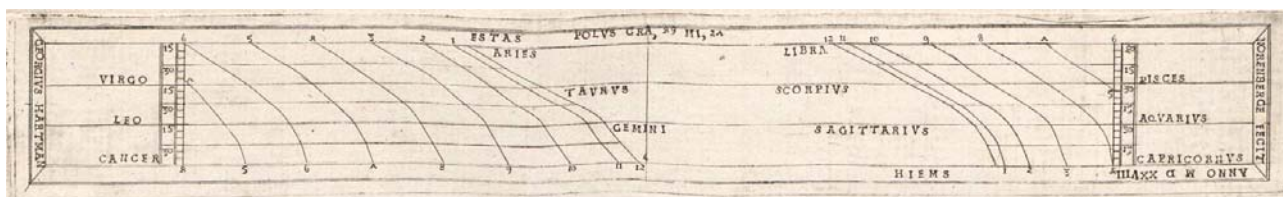
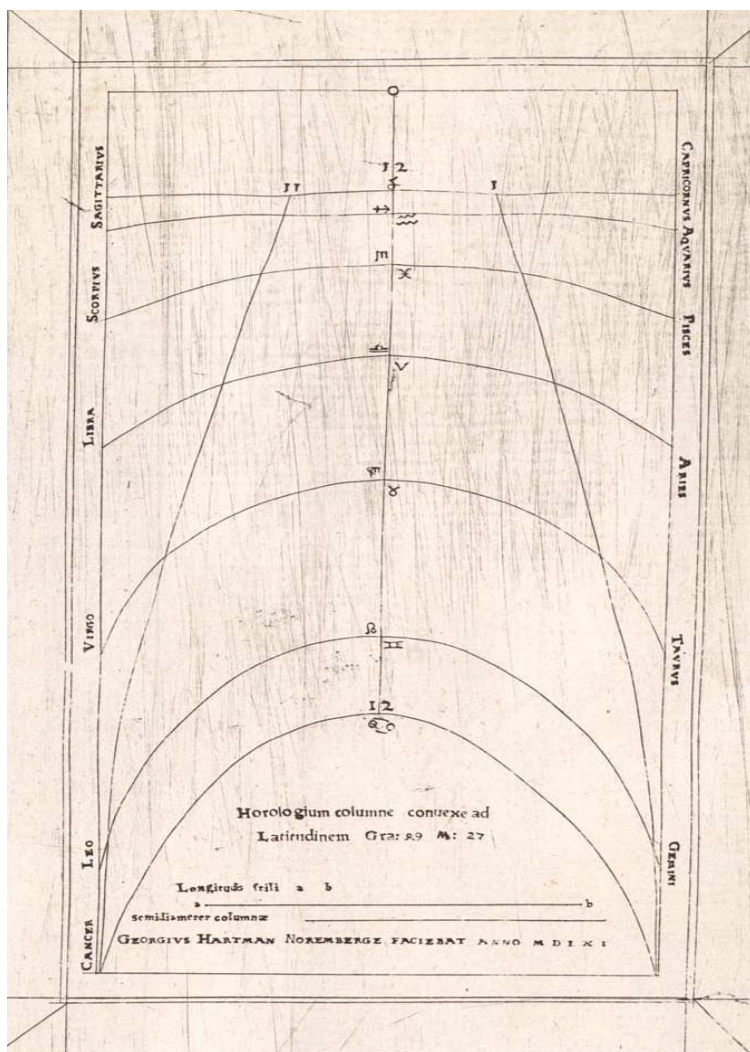
Nell'immagine sotto si vede questo disegno e si può notare che i tracciati orari sono diversi da quelli fatti da Hartmann. Nel Boissard è visibile un tracciato per le ore Temporarie (come giustamente doveva essere per un orologio solare di epoca romana), mentre Hartmann ha disegnato le ore "a meridiem", cioè dal mezzogiorno (astronomiche) e "ab ortu", ovvero Babiloniche e per la latitudine di 49° e 29'. Inoltre nel primo mancano le linee di declinazione dei tropici e l'equinoziale. Non si riesce bene a distinguere nella figura gli altri orologi laterali, ovvero se si tratti di orologi verticali normali oppure di orologi verticali sempre su superficie cilindrica.

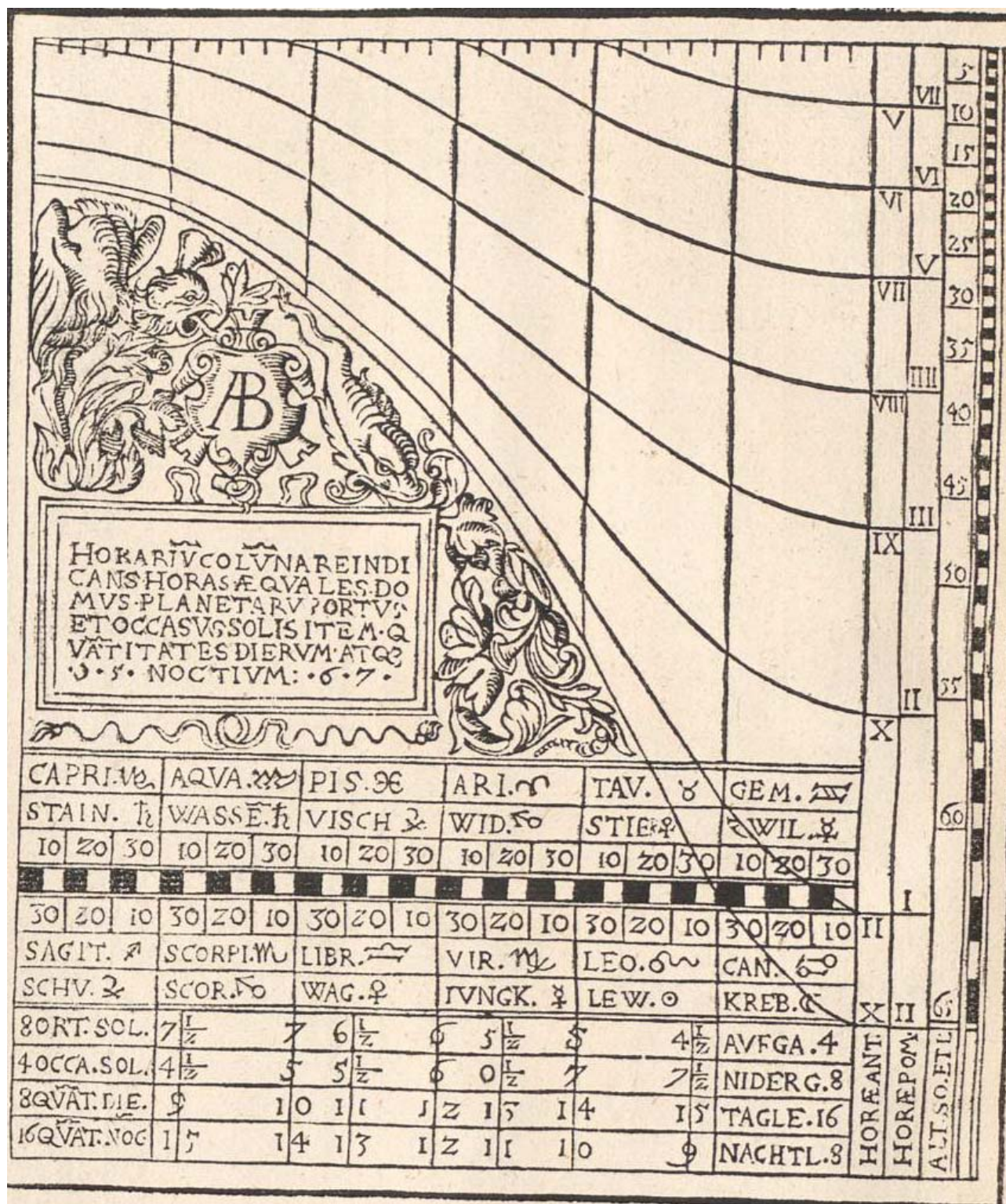
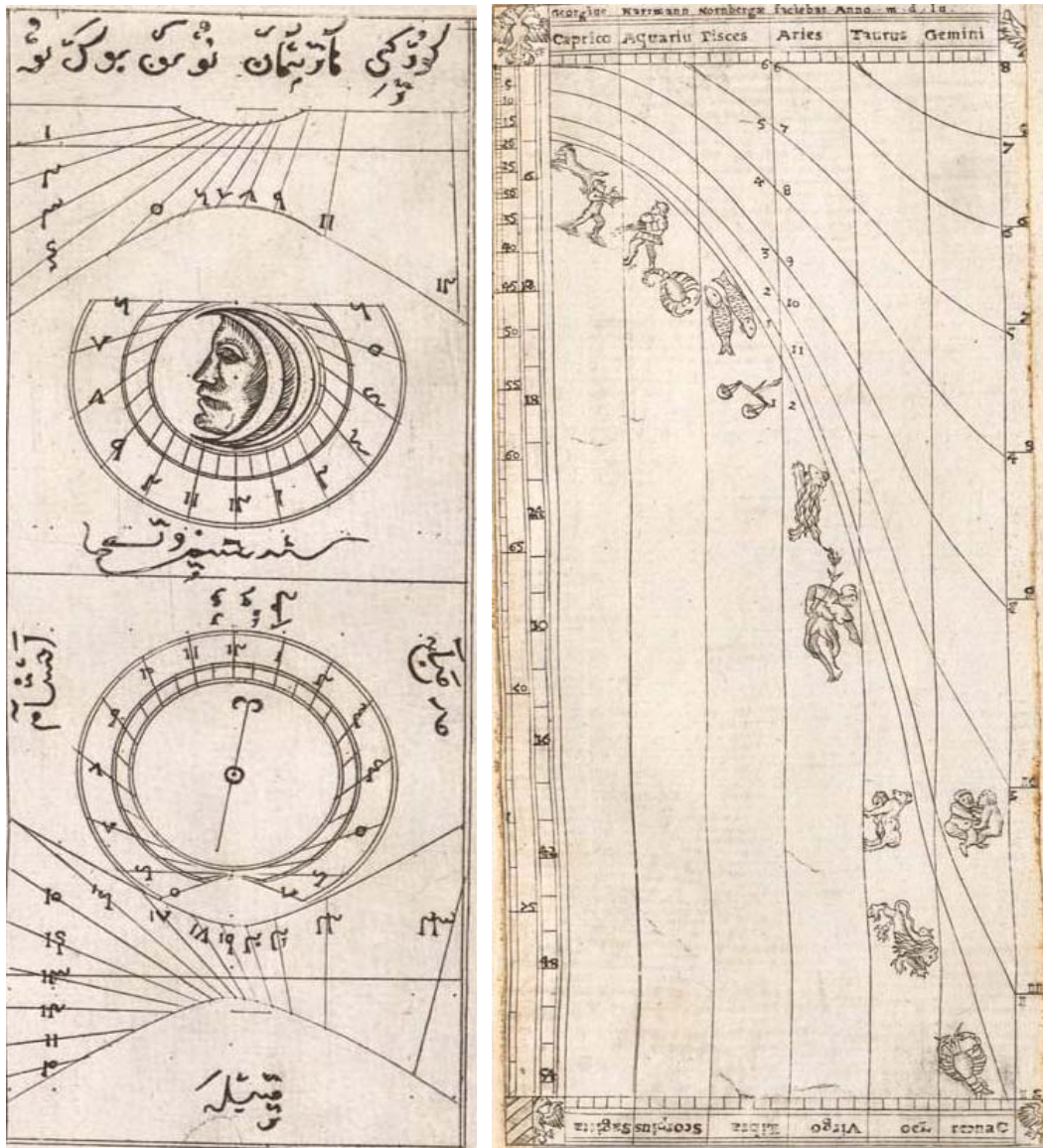
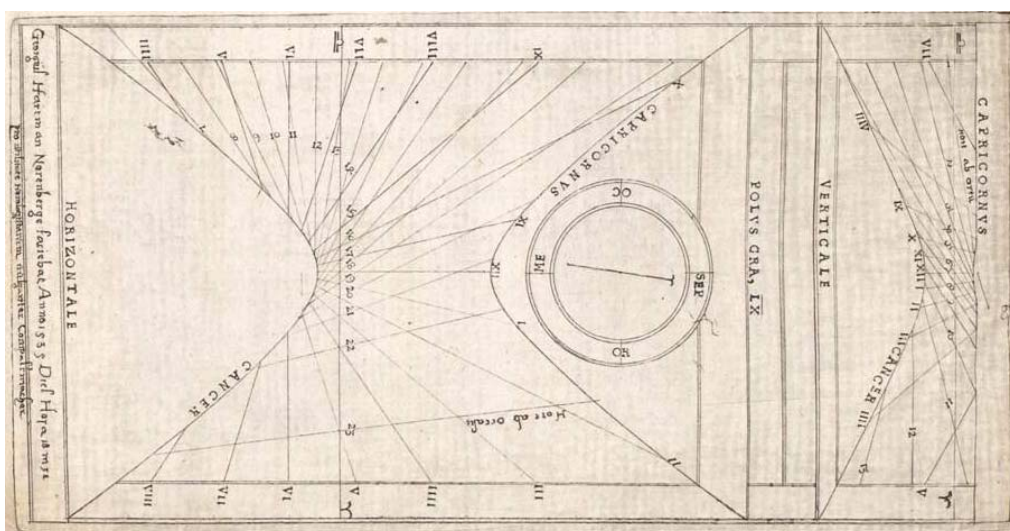
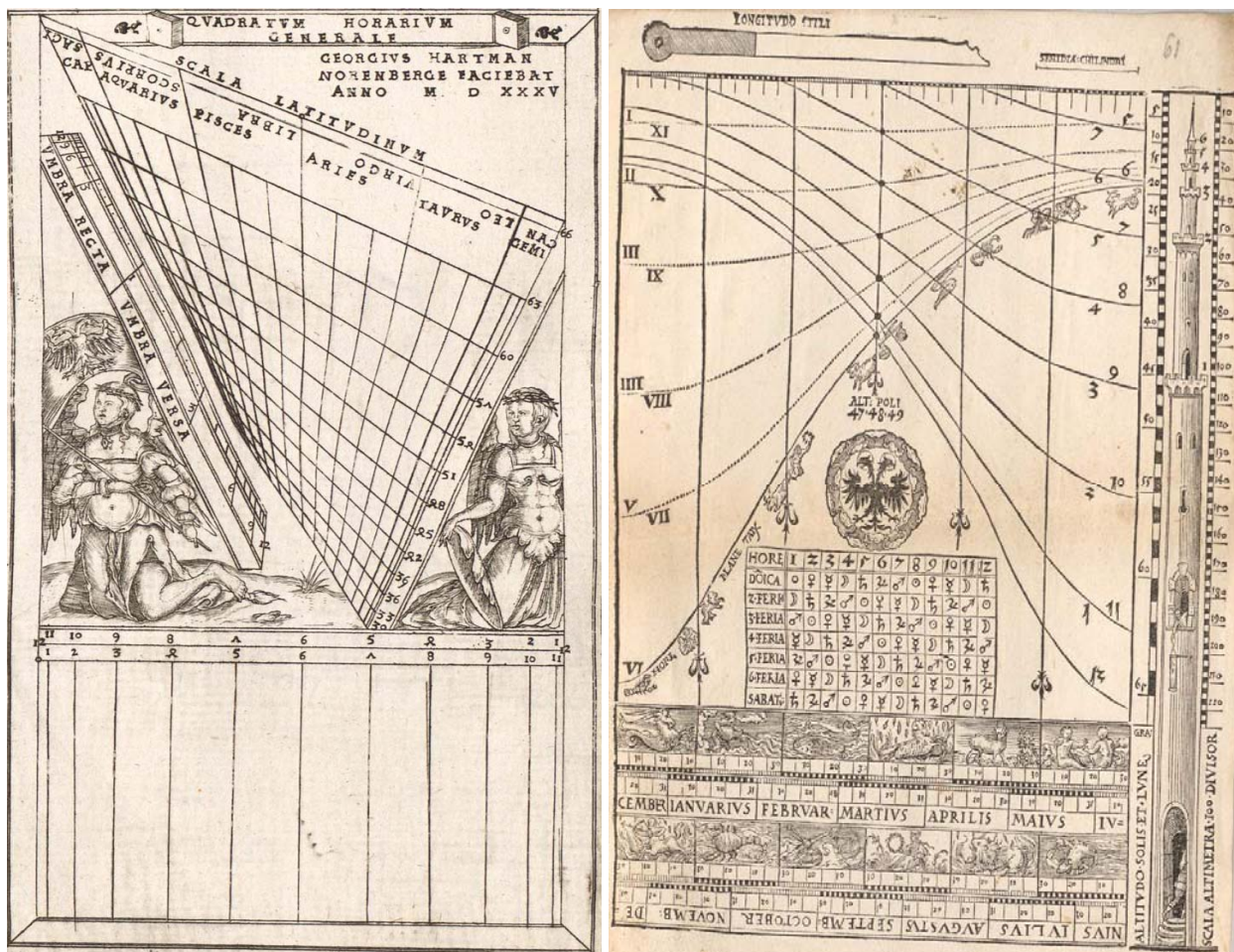
E' ovvio che Hartmann si sia ispirato a questo monumento, ma è anche evidente che un orologio solare su colonna cilindrica concava doveva costituire una rarità ed essendo rimasto colpito da quello del palazzo Valle, ne ha voluto fare menzione.

Dal canto mio mi piace notare, dopo cinque secoli, che mentre Roma e il Palazzo Della Valle venivano saccheggiati dai Lanzichenecchi in quello che è passato alla memoria storica come "il sacco di Roma" nell'anno del Signore 1527, come per un curioso destino, nello stesso anno Hartmann ne disegnava uno simile a migliaia di chilometri di distanza, ispirandosi alla bellezza e alla forma di un monumento archeologico romano che ora non si sa più dove sia.

Ne pars hujus paginae vacaret, visum fuit unum latus Kalendarii, quod in ædibus Episcopi Vallaei conspiciebatur olim, & Boissardum Tom. III. p. 140. exhibetur, & cujus mentionem Gruterus in notis paginæ sequenti subjectis fecit, exprimere

Se qualcuno volesse provare a mettersi sulle tracce di questo misterioso orologio solare, ecco in breve le vicende delle collezioni esistenti al palazzo:

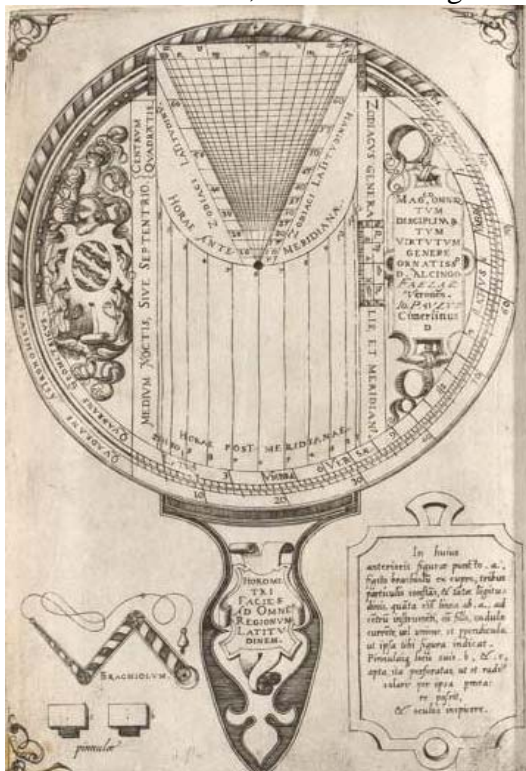
> **Secondo il Vasari l'edificio sarebbe da attribuirsi a Lorenzo Lotti detto il Lorenzetto (1494-1541), allievo e collaboratore di Raffaello. Nel 1527, durante il Sacco di Roma, quando il cardinale diede asilo nel suo palazzo a quattrocento persone, i lanzichenecchi devastarono le sue proprietà. Nel Seicento il palazzo fu ingrandito fino a risvoltare nella piazza antistante la Chiesa di S. Andrea. Alla morte del Cardinale il palazzo passò al vescovo Quintio de' Rustici e quindi ai Caprinica. Nel 1584 Paolo Domenico e Ottaviano Caprinica cedettero la collezione del cardinale, eccetto pochi pezzi al card. Ferdinando de' Medici per soli 4000 ducati. Statue e rilievi furono quindi trasferiti a Villa Medici al Pincio, per essere definitivamente collocati in seguito a Palazzo Pitti, nel giardino di Boboli e nella Villa di Poggio Imperiale. Parte di quanto rimasto fu acquistata nel 1733 da Clemente XII per i Musei Capitolini.**

Schema del semitracciato orario per una colonna concava oppure convessa il cui diametro è la linea ab. E' riportato il sistema orario italico "ab occasu" e babilonico "ab ortu".

OROLOGIO SOLARE UNO SCATOLO. Al centro vi è l'orologio orizzontale, con l'aquila a due teste, mentre sulle restanti facciate del cubo incavato si vede il prolungamento delle linee orarie a formare un orologio orientale, occidentale e verticale.

COPPA A FORMA DI CALICE. Questo disegno rappresenta una rara immagine del diagramma delle linee orarie di un orologio solare da ricavare nell'interno di una coppa a forma di calice.

OROLOGIO POLARE su segmento di colonna, probabilmente ottenuto sulla superficie di una colonna sezionata ad angolo pari all'altezza dell'equatore in modo da ricavarci sopra un orologio polare. Il disegno è firmato da Hartmann per l'anno 1535.

Serie di cinque orologi solari non firmati e non datati da Hartmann. Sono orologi di difficile interpretazione, se non puramente decorativi, in quanto i sistemi orari rappresentati sono almeno strani. Nel primo in alto a sinistra, si nota un orologio verticale con sistema orario astronomico ed italico, ma in posizione piegata (la linea meridiana non è verticale nella visuale della figura); gli altri possono ricondursi forse a schemi di orologi declinanti e/o inclinati, di cui si vede solo una parte dell'intero strumento. Sono senz'altro da "decifrare". Le linee tratteggiare sarebbe ore Temporarie, ma c'è di strano che esse convergono in un punto e ciò non è vero per questo sistema orario e non è da Hartmann fare un errore del genere, ragion per cui questi orologi sono forse dei disegni a scopo decorativo.

Due bellissimi disegni di orologi solari ricavati sulla superficie di forma ottagonale, come se facessero parte di un orologio poliedrico (sarebbe davvero possibile). Non sono firmati da Hartmann, ma in entrambi si vede la scritta F.S.W. che resta per ora anonima. Straordinaria la rappresentazione paesaggistica, forse di Norimberga. L'orologio di sinistra è prevalentemente occidentale, con le ore da 1 a 8 e quello di destra orientale, con le ore dalle 5 del mattino alle 2 del pomeriggio. In quello di destra si nota anche il tracciato degli "Ascendenti e Discendenti", nella parte inferiore e sopra l'aggiunta del tracciato degli azimut e almucantarat del sole. In basso sono rappresentati nella decorazione alcuni strumenti astronomici. In quello di sinistra vi sono gli "Ascendenti e Discendenti" e una bella rappresentazione grafia dei segni zodiacali, nonché della cittadina forse di Norimberga.

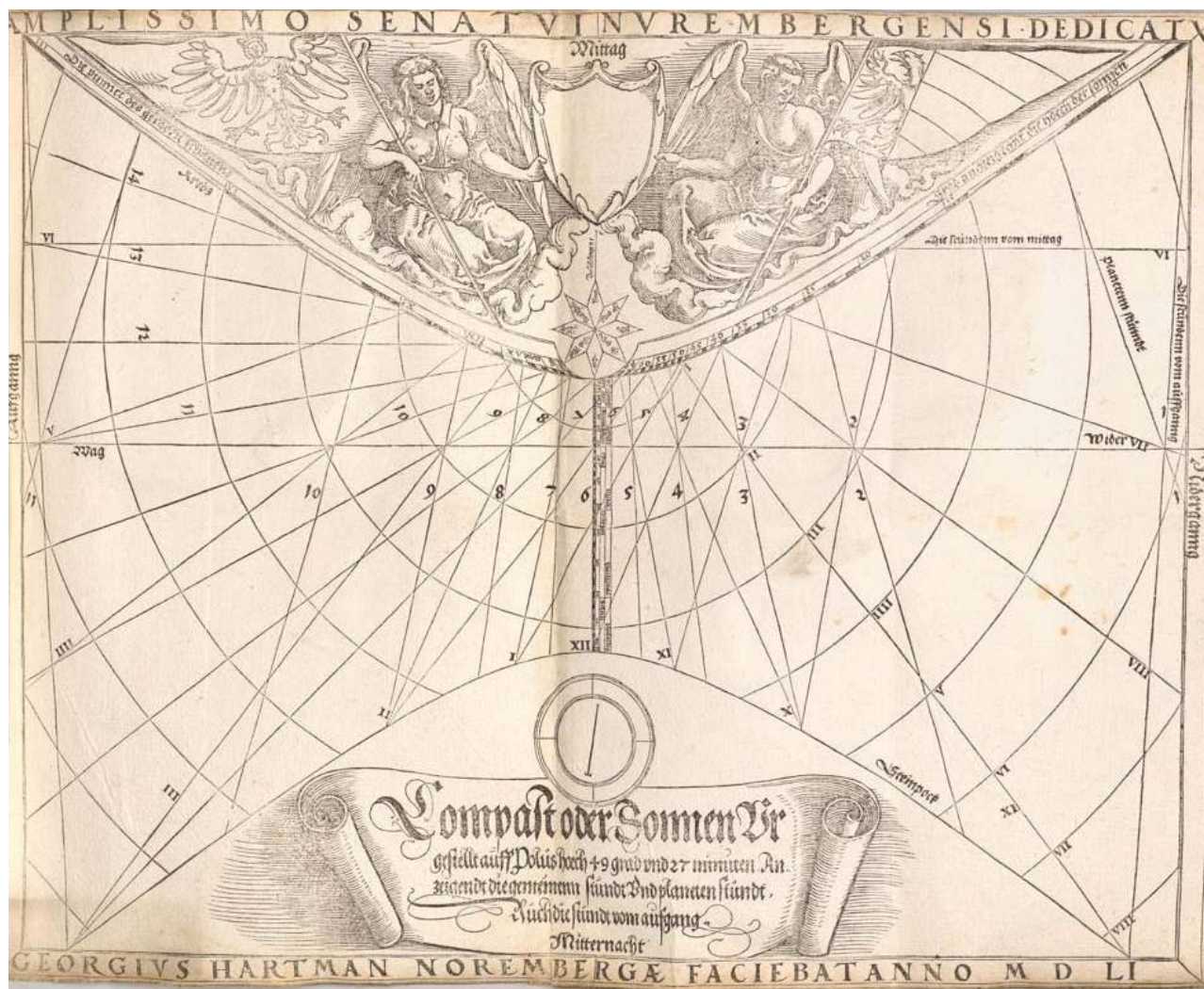
Orologio su colonna concava, firmato Hartmann 1533. Segue una serie di dittici firmati da Hartmann.

Nell’orologio di destra, in basso, vi è rappresentato nella superficie orizzontale del dittico, un orologio concavo per le ore “a meridie” e “ab ortu” ma con delle linee di declinazione solare relative ai giorni in cui si festeggia il nome dei santi riportati a destra e a sinistra.

Schemi per orologi solari da farsi nella superficie interna di un anello o colonna.

OROLOGIO SU COLONNA convessa in cui vengono riportate solo le linee orarie 11 antimeridiana, 12 (meridiana) e 1 pomeridiana. Ci sono le sette curve di declinazione diurne. Firmato Hartmann 1561.

Nella pagina sotto è visibile uno straordinario orologio "del pastore", che all'epoca non era chiamato così, ma semplicemente "colonna oraria", o "colonnetta oraria", date le dimensioni anche molto piccole. Non è firmato da Hartmann e si vedono le iniziali AB, probabilmente dell'autore. L'orologio indica oltre all'ora astronomica "horas aequales", anche i gradi dello zodiaco, la durata del giorno e della notte e l'ora del sorgere e tramontare del sole. Una sorta di almanacco gnomonico-astronomico portatile.

CILINDRO ORARIO

Curioso disegno di Hartmann di un dittico con scritte arabe. A destra un cilindro orario a stilo immobile, come già visto in precedenza. Sotto, un altro dittico

Sopra a sinistra un "**QUADRATUM HORARIUM GENERALE**", cioè un quadrante portatile rettilineo universale e a destra un cilindro orario non firmato da Hartmann. Questo è fatto per le ore astronomiche e planetarie con un a"tavole dei Reggenti" degli influssi dei pianeti sulle singole ore. Inoltre sulla destra reca una scala altimetra e una scala per le altezze del Sole e della Luna sull'orizzonte; vi è un bellissimo calendario zodiacale e una rappresentazione di una torre in cui, nel dettaglio, si vede una persona affacciata ad una finestra che ciondola un cilindro orario nel vuoto…

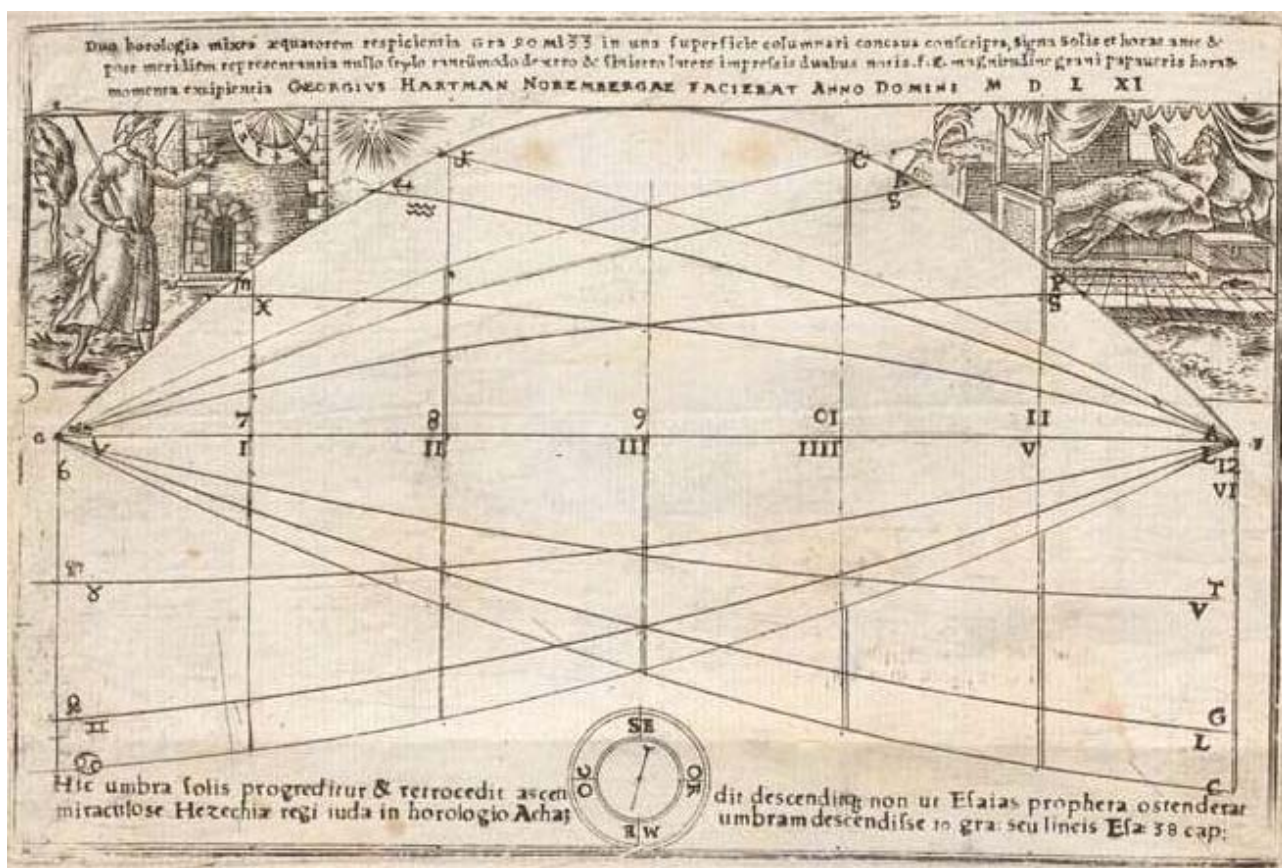
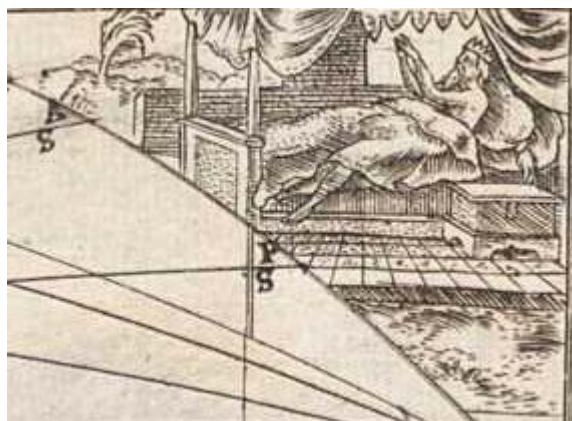
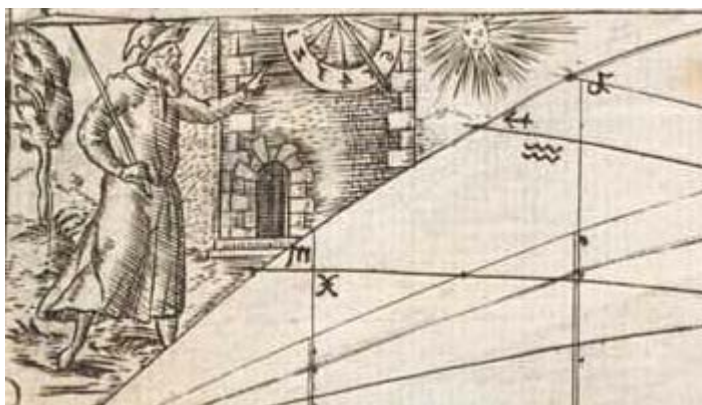
Due orologi solari orizzontali a confronto, firmati Hartmann. A sinistra per Norimberga con ore "ab occasu" e "a meridie"; a destra per Gerusalemme con ore "ab occasu" e "hore Planetarum", con l'indicazione, inusuale, dell'ora Terza, Sesta e Nona accompagnate dall'indicazione degli eventi della Crocifissione e morte di Gesù. Anche in questo caso, si deve notare come sia d'uso comune ai tempi di Hartmann, utilizzare il termine di "ora planetaria" come sinonimo di "ora temporaria", ad ulteriore dimostrazione della mia tesi che nel Rinascimento per ora "planetaria", nell'utilizzo gnomonico, non si intendeva l'ora ineguale come definita da Sacrobosco e computata sull'Eclittica, ma semplicemente come la suddivisione in 12 parti uguali del giorno e della notte naturali e computate sull'equatore. La parola "Planetaria" è un sinonimo di "Temporaria" utilizzata dagli astrologi per indicare gli influssi dei pianeti (per i quali il computo sull'Eclittica o sull'Equatore non ha importanza) in ogni singola ora ineguale.

Qui sotto un orologio verticale declinante. Molto bella la rappresentazione dell'uomo intento a fare misurazioni con l'astrolabio che è probabilmente un "Mesolabio".

OROLOGIO SOLARE ORIZZONTALE si notano i sistemi orari per le ore Temporarie (lettera A in rosso), le ore Babiloniche (lettera B in rosso), le ore Italiane (lettera C in rosso), le ore Astronomiche, segnate in numeri arabi color nero nella zona vicina al centro dell'orologio. Alle ore Temporarie è associata una tavola dei Reggenti in forma rotonda. Splendide decorazioni allegoriche a destra e a sinistra, con strumenti geometrici e matematici.

QUADRANTE DI CIMERLINO. Il quadrante orario rettilineo detto "di Regiomontano" riportato qui a lato, non è firmato da Georg Hartmann, bensì da Giovanni Paolo Cimerlino Veronese che pubblicò nel 1565 questa illustrazione forse in un libretto dal titolo *Horometri facies ad omnem regionum latitudinem*, di cui una copia è alla biblioteca Guido Horn d'Arturo dell'osservatorio astronomico di Bologna. In questo codice di Hartmann si trovano altri strumenti realizzati da Cimerlino.

E' da evidenziare che quello di Cimerlino rappresenta uno dei primi tentativi di accorpare in un unico strumento, un orologio solare diurno ed un orologio notturno, del tipo notturlabio che rappresenta la faccia B di questo Horometro.

Semplice e bell'orologio solare orizzontale con i sistemi orari Astronomico, Babilonico, Temporario e in più con gli Almucantarat del Sole. Firmato Hartman 1551.

OROLOGIO SU COLONNA CONCAVA CON RIFERIMENTO AD ACHAZ

La figura riportata nella pagina successiva si è creduto finora che rappresentasse uno dei primi schemi di disegno per il tracciato in piano di un orologio solare a rifrazione. Hartmann realizzò diversi orologi solari a rifrazione, evidentemente in modo empirico, ma non allontanandosi di molto dalle leggi di Snellius di oltre un secolo postume. Fino ad oggi non si conoscono pubblicazioni, manoscritti o incisioni di questi schemi prima di Hartmann. L'orologio a rifrazione nacque nel Rinascimento dall'idea di associarlo al miracolo di Isaia della retrogradazione dell'ombra nell'orologio di Achaz, tanto che questi tipi di orologi in coppa che funzionavano solo se riempiti di acqua, rifrangendo il raggio solare e deviando l'ombra dello gnomone sott'acqua, furono addirittura denominati "orologi di Achaz", o "Ahaz", come si legge in certi luoghi. Nel caso dell'immagine riportata sotto, pare si tratti non di un orologio a forma di calice, come siamo abituati a pensare, ma di una colonna concava sulla cui superficie vi è descritto un doppio tracciato orario e l'ingresso del Sole nei segni zodiacali. Stando alla descrizione di Hartmann, l'orologio funzionerebbe senza alcun gnomone inteso come stilo "nullo stylo" e mostrerebbe le ore meridiane e post meridiane. Si tratta di un orologio solare sconosciuto perché non sembra riferirsi alla classica "coppa" come alcuni esemplari che ci sono pervenuti nei musei.

Le due splendide immagini qui sotto, raccontano del miracolo di Isaia. A sinistra il profeta che osserva la retrogradazione dell'ombra sull'orologio solare e a destra il re Ezechia malato che attende la guarigione.

Le due scritte sopra e sotto l'orologio sono (eccetto qualche parola che non si riesce a leggere bene):

DUO HOROLOGIA MIXTA AEQUATOREM RESPICIENTIA GRADI 40 MIN 33 IN UNA SUPERFICIE COLUMNARI CONCAVA CONSCRIPTA, SIGNA SOLIS ET HORAS A MERIDIE ET POST MERIDIEM REPRESENTANTIA NULLO STYLO TANTUMMODO DEXTRO ET SINISTRO LATERE IMPRESSIS DUABUS NORIS F.G. MAGNITUDINE GRANI PAPAVERIS HORAS MOMENTA EXCIPIENTIA.

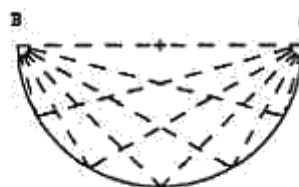
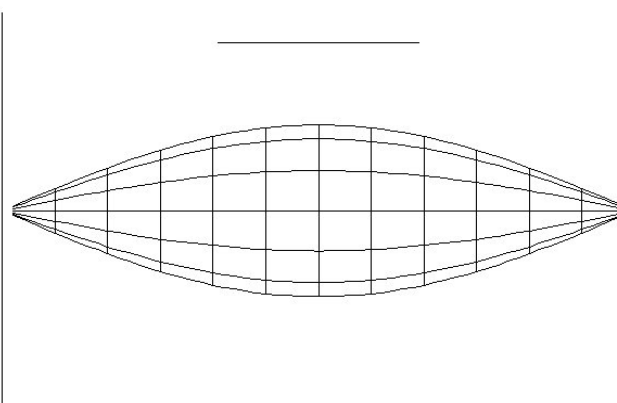
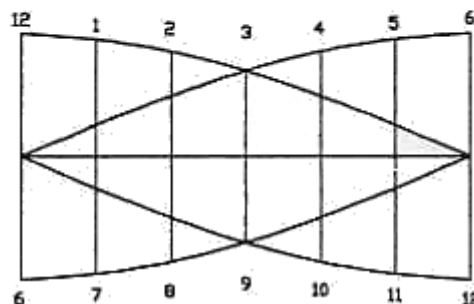
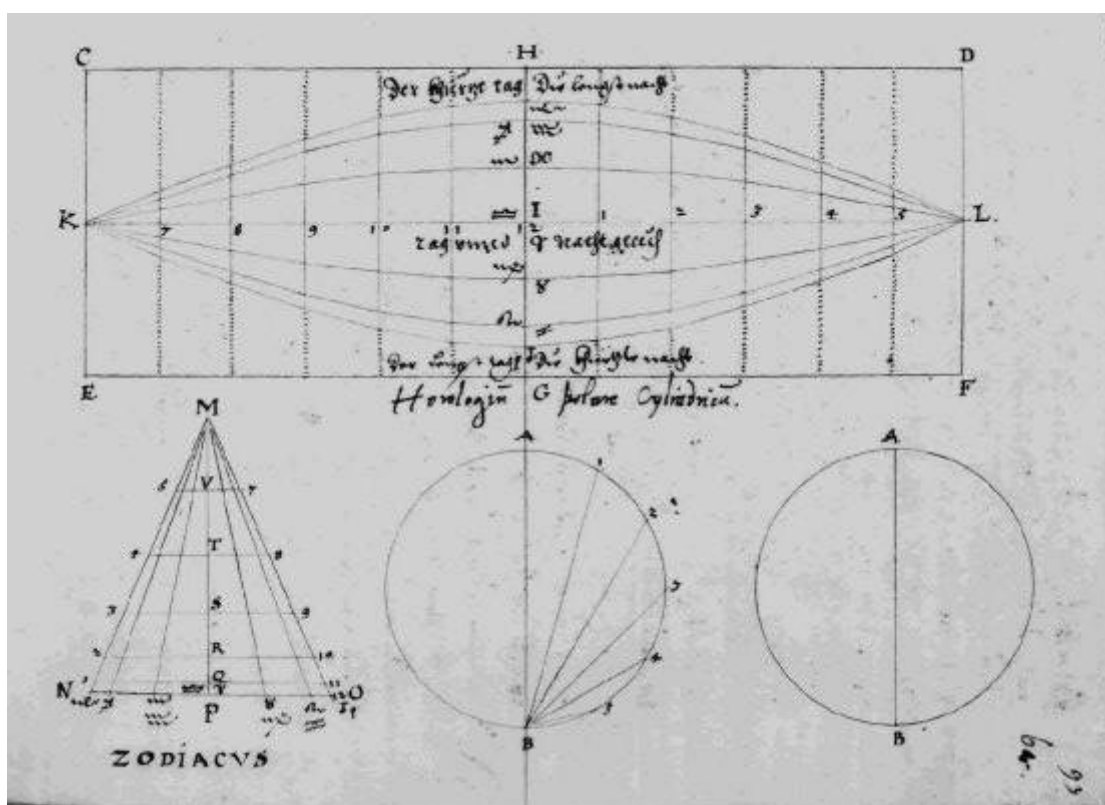
E sotto:

HIC UMBRA SOLIS PROGREDITUR ET RETROCEDIT ASCENDIT DESCENDIT NON UT ESAIA PROPHETA OSTENDERAT MIRACULOSE HEZECHIAE REGI IUDA IN HOROLOGIO ACHAZ UMBRA DESCENDENDISSE 10 GRA. SEU LINEIS ESAIA CAP. 38.

La prima scritta dice che lo strumento è composto di un misto di due orologi alla latitudine di 40° 33' descritti sulla superficie di una colonna concava e che mostrano l'ingresso del Sole nei segni zodiacali, le ore antimeridiane e pomeridiane senza alcuno gnomone. Due ore sono incise nel lato destro e sinistro.

La seconda dice che l'ombra del sole procede e retrocede, ascende e discende, non come il profeta Isaia aveva mostrato miracolosamente al re Ezechia di Giudea nell'orologio di Achaz in cui l'ombra era scesa (retrocessa) di dieci gradi o linee (Isaia cap. 38).

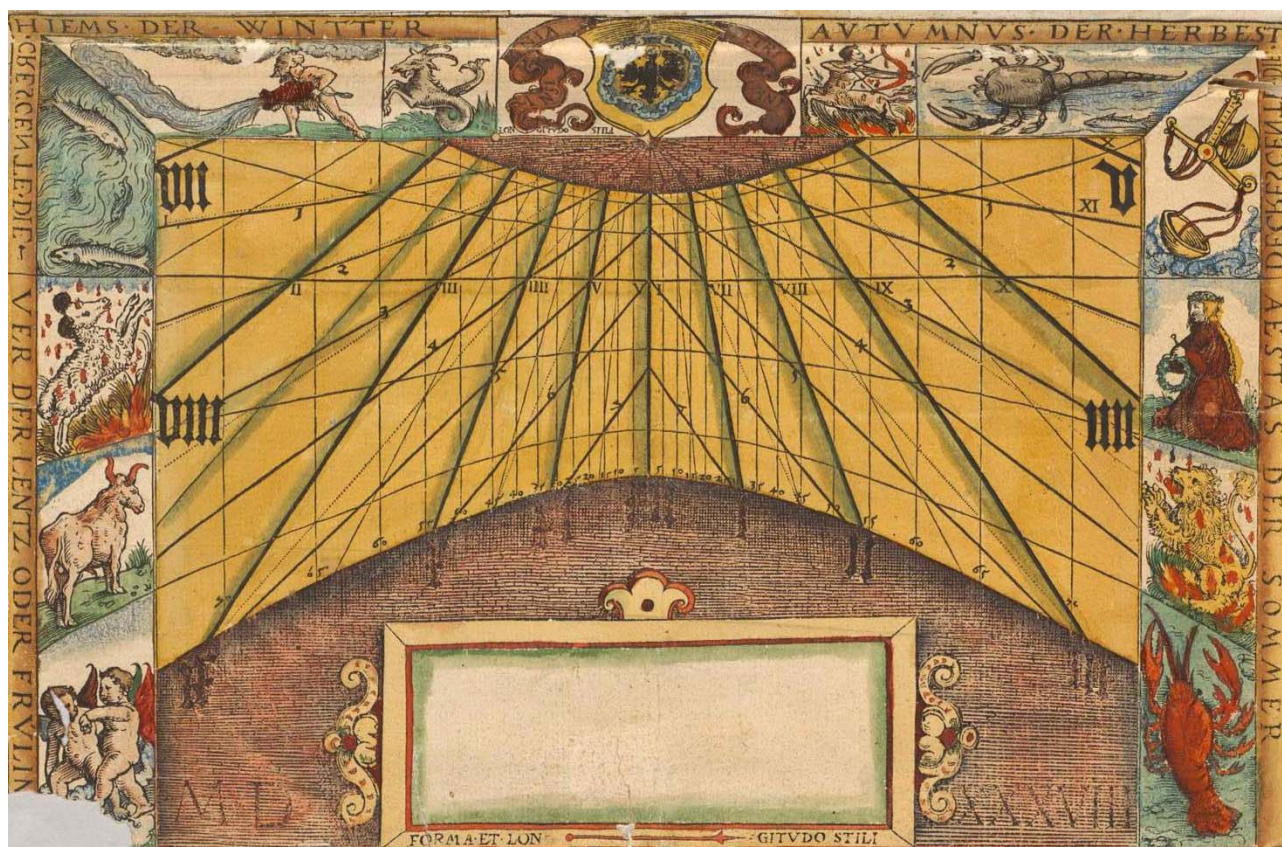
L'autore non parla di acqua, né di retrocessione dell'ombra. E' in dubbio quindi che si tratti di un orologio a rifrazione e d'altra parte, senza uno stilo è difficile immaginarne uno. Forse in questo caso lo gnomone è costituito dal bordo della superficie superiore della colonna concava e l'ombra si muoverebbe all'interno della superficie della colonna proprio ascendendo e discendendo, procedendo e retrocedendo, come scrive Hartmann. Se fosse così, il riferimento di Sven Duprè[2] ad un presunto schema di orologio a rifrazione che egli ha visto nel codice 434 di Hartmann, cioè quello che stiamo esaminando, basandosi solo sulla semplice citazione del profeta Isaia e del miracolo della retrogradazione nell'orologio di Achaz, sarebbe ovviamente sbagliato. Infatti Hartmann dice esattamente il contrario, cioè che in questo orologio l'ombra procede, retrocede, ascende e discende non come avviene nell'orologio di Achaz, come visto prima nella traduzione della frase latina riportata sull'orologio.

Ho chiesto all'amico Fer de Vries di provare a progettare un orologio su colonna concava parallela all'asse terrestre il cui tracciato orario sia definito da due fori laterali che fungono da gnomone. Il sorprendente risultato mostra che i due tracciato orari, quello di Hartmann e quello ottenuto da de Vries, sono praticamente identici, come si vede dalle immagini qui sotto.

[2] Sven Duprè, *The dioptrics of refractive dials in the sixteenth century*, Nuncius, A. 18, vol. 1 (2003), p. 39-67

L'imagine qui sopra è presa da un codice del XVI secolo, "Gnomonica in V Libri" la cui presentazione può essere vista sul mio sito http://iconografiagnomonica.blogspot.com.

Le immagini di Fer de Vries confermano che l'orologio di Hartmann è formato da una colonna concava parallela all'asse terrestre (respiciente l'equatore) in cui sono descritti due tracciati orari che si intersecano tra loro, prodotti da due gnomoni costituiti da due piccoli fori (nel testo la parola "noris", probabilmente sbagliata per un errore tipografico, l'abbiamo interpretata come "foris") della grandezza di un grano di papavero, posti sulla sommità della colonna cilindrica, uno a destra e uno a sinistra. La corrispondenza del tracciato orario è la stessa anche nell'immagine della colonna cilindrica oraria, parallela all'asse terrestre, che si vede nell'immagine sopra.

Siamo di fronte ad una nuova importante scoperta storica: l'uso di fori gnomonici in orologi solari non comuni, risalente al 1561. All'epoca i fori gnomonici erano concepiti per la realizzazione di linee meridiane di grandi dimensioni e, personalmente, non ricordo di avere esperienza di orologi solari di piccole e medie dimensioni il cui gnomone fosse costituito da fori gnomonici e tanto meno di questa foggia.

Il codice Rar 434 di Hartmann si chiude con alcune pagine manoscritte che sono una introduzione alla geometria. Sono riportati alcuni strumenti quadrantali e astrolabici e quindi la bellissima tavola che si vede nell'immagine della pagina seguente in cui è descritto un orologio solare verticale con diversi sistemi orari, finemente decorato e colorato. Si tratta comunque di un orologio in cui i sistemi orari sono rappresentati in modo almeno inconsueto. E' rarissimo trovarne di simili. Principalmente vi sono descritte le linee orarie Astronomiche, con le mezzore, le Temporarie, in numeri romani e le ore Babiloniche ma in una forma variante che è appunto rara da vedersi. In pratica sono riportate le ore Babiloniche nella parte antimeridiana dell'orologio, come indicazioni di ore trascorse dal sorgere del Sole. Infatti, il punto di intersezione dell'iperbole del

solstizio estivo con la linea meridiana rappresenterebbe il momento in cui sono trascorse 8 ore (alla latitudine di Norimberga) dal sorgere del Sole fino a mezzogiorno. Poi sono riportate le ore Italiche, nella sezione pomeridiana dell'orologio, ma contate come ore che mancano al tramonto del Sole. Le linee orarie tratteggiate che rappresentano le ore Temporarie, convergono però tutte in un centro orario, sopra l'orologio in cui c'è anche uno gnomone. Ciò è sbagliato ovviamente e non si capisce la ragione di questo errore. Le linee orarie astronomiche, invece, convergono in un punto che è il centro orario dell'intero orologio, più in alto rispetto a quello in cui convergono le ore temporarie. L'orologio è abbellito dalle rappresentazioni grafiche dei segni zodiacali, finemente colorati e dalle sette linee di declinazione. E' datato 1538, ma non è firmato da Hartmann. Ciò potrebbe far credere che sia lo stesso autore degli altri disegni che si trovano all'interno del codice in cui le linee orarie temporarie sono disegnate erroneamente convergenti tutte in un centro.

Ringraziamenti

Per la stesura di questo articolo, desidero ringraziare la dott.ssa Ing. Marisa Addomine di Milano e lo gnomonista olandese Fer de Vries per aver condiviso con me gioie e problemi legati alla descrizione ed interpretazione di alcuni orologi antichi.